PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-293835
(43)Date of publication of application : 04.11.1998

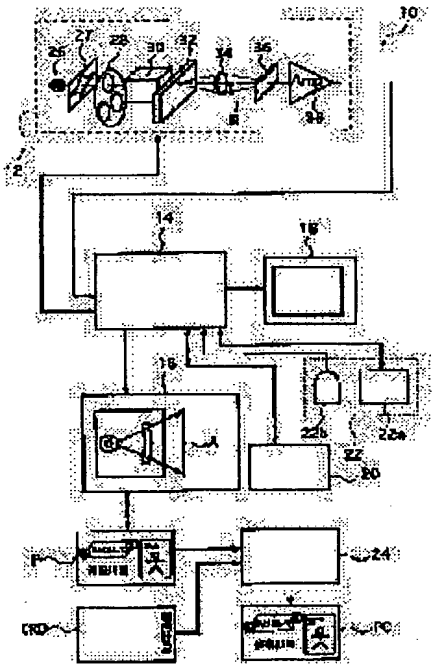
(51)Int.Cl. G06T 1/00
H04N 1/387

(21)Application number : 09-101881
(22)Date of filing : 18.04.1997

(71)Applicant : FUJI PHOTO FILM CO LTD
(72)Inventor : ITO SHINJI

(54) CHARACTER AND IMAGE COMPOSING METHOD

(57)Abstract:
PROBLEM TO BE SOLVED: To secure the appearance of characters in accordance with the preference of customers by outputting a composite print image where the appearance of characters is adjusted to the color of a background image.
SOLUTION: A digital print system 10 consists of an image input device 12, a controller 14, an image output device 16, a display device (display monitor) 18, a storage 20, a data input device 22 and a pasting machine 24. When a digital synthetic image data are generated, each color value of three primary color digital character image data obtained by expanding a character image into a bit map is adjusted to each color value of three primary color digital background image data. This adjustment of color value is desirably carried out by setting at least one of upper and lower limit value of each color. It is also desirable to normalize the adjustment and conversion of each color value of three primary color digital character image data based on the set upper and/or lower limit value of each color.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Japanese Laid-Open Patent Application No. HEI10-293835

entitled "CHARACTER AND IMAGE COMPOSITING METHOD"

[What is Claimed is:]

[Claim 1] A character and image composition method characterized in that, in generating a digital composite image data for outputting a print image in which characters are composited with an image, the value of each color of the three primary colors digital character image data obtained by bitmap development of a character image is adjusted with respect to the value of each color of the three primary color digital background image data.

[Claim 2] The character and image composition method as claimed in claim 1, wherein the adjustment of the value of each color of said three primary colors digital character image data is performed by setting at least one of the maximum value and minimum value of said each color.

[Claim 3] The character and image composition method as claimed in claim 2, wherein the adjustment conversion of the value of each color of said three primary colors digital character image data is a process for normalizing with the set maximum value and/or minimum value of said each color.

[Claim 4] The character and image composition method as claimed in claim 3, wherein the adjustment conversion of the value of each color of said three primary colors digital character image data is shown by the following equation, if said digital character image data is defined as n1 bit data, the maximum and minimum values set for each color of R, G and B of said digital character image data are M_{cmax} and M_{cmin} (c = r, g and b), the value of a gray scale character image data before conversion is M, the value of the character image data of each color after the conversion which is adjusted the color balance is M_{1c} (c = r, g and b).

$$M_{1c} = (M_{cmax} - M_{cmin}) \times M / \{(2^{n1} - 1) - 0\} + M_{cmin}$$

[Claim 5] The character and image composition method as claimed in claims 2 to 4, wherein, if said characters are black characters, the maximum value of the image data of the three primary colors digital background image which is composited with the characters, the minimum value thereof, or both of them are adjusted.

[Claim 6] The character and image composition method as claimed in claim 5, wherein the adjustment conversion of the value of each color of said background image data is a process for normalizing with the maximum value and/or minimum value

set for said each color.

[Claim 7] The character and image composition method as claimed in claim 6, wherein the adjustment conversion of the value of each color of said background image data is expressed with the following equation, if said background image data is defined as n1 bit data, the maximum and minimum values set for each color of R, G and B of said background image data are I_{cmax} and I_{cmin} (c = r, g and b), the value of said background image data before conversion is Ic (c = r, g and b), the value of the character image data of each color after the conversion is I_{1c} (c = r, g and b).

$$I_{1c} = (I_{cmax} - I_{cmin}) \times Ic/\{(2^{n1} - 1) - 0\} + I_{cmin}$$

[Detailed Description of the Invention]

[Field of the Invention]

The present invention relates to a character and image compositing method for compositing characters, such as an address, name or free sentence, with a background image, such as an image prepared in advance or an image read from a film document, in a print image of a digital document or image, such as a postcard.

[Prior Arts]

Various post cards with a picture image, that is,

postcards, in which a print image generated by compositing characters with a picture image and the like is provided on a New Year greeting postcard or government-printed postcard, are used as New Year's cards, marriage cards and the like. To make these postcards, characters, such as an address, name, free sentence or other stereotyped sentence, should be printed before printing a customer's (user's) negative film or positive film with an image mask. Accordingly, printing on another film, such as a lith film, with the image mask should be performed after printing the characters as a block copy document. In the case of, for example, New Year's cards, a stereotyped image (template image, mount image), such as "pine branches for the New Year", should be printed as a background image with the image mask. Thus, to make conventional postcards, at least three films, that is, a lith film for characters, a film for the user image and a film for the stereotyped image, are necessary for each case. These three films are set for each case, the three films set as one set are mounted on a conventional analog printer, and the composite image of characters and images formed by the set three films are directly printed on a photosensitive material (paper) with the image mask by surface exposure for the time required, thereby a required number or prints, for example, 50, 100, 200 or 1000 composite images are printed. The required number of print images obtained in the way as described above

are cut one by one after development, and each one is attached on a postcard, a mount or the like, such as a government-printed postcard or a non-government-printed postcard, using an attaching machine for exclusive use, so as to make the postcards.

Since a specific character is sometimes used for the address, name and the like, fine difference is required even for similar characters, and thus correction is often required. However, in conventional analog printers, a lith film only for characters should be formed by performing generation of a block copy, exposure and development for each case, and thus it is difficult and troublesome to make correction. Further, the composite image is obtained by setting the three films of characters, a user image and a stereotyped image as one set. However, for example, as New Year's cards, a lot of cases should be dealt for a short time of the end of a year. Many popular stereotyped images for the mount image should be prepared, or some stereotyped images should be rearranged one after another. As a result, error of the rearrangement possibly occurs, which causes the increase of costs. To form an image window of the user image in various shapes, multi-printing should be performed with the image mask. However, the problem is that the multi-printing is extremely hard to perform.

Recently, a printing system utilizing digital exposure,

that is, the digital print system is proposed in which the image information recorded on the picture film document (film document, herein after), such as a negative film or reversal film, is read elector-optically, and the read image is converted to a digital signal to perform various image processes to generate image information for recording, and the photosensitive material such as printing paper is scanned and exposed with a recording light modulated in accordance with the aforesaid image information to record an image (latent image). And digital photo-printers performing this system concretely is developed.

In the digital print system, edition of a print image, such as edition like composition of a plurality of images or division of an image, and edition of characters and an image, and various image processing, such as layout, color/density adjustment, variable magnification or accented outline, are freely performed. Accordingly, finished print performed edition and image processing is able to be freely outputted in accordance with purposes. A conventional print system by direct exposure cannot completely reproduce the image density information recorded on a film and the like, from the point of density resolution ability, space resolution ability, color/density reproducibility and the like, while a digital photo-printer is able to output a print reproducing the image density information recorded on a film substantially

completely. A digital photo-print system and digital photo-printer basically have an image input device (scanner) for photoelectrically reading an image recorded on a document, such as a film, by an image sensor and the like, a display device (display) for displaying the read image or a composite image obtained by compositing the read image with a stereotyped image, an input device for inputting characters of an address, name, free sentence and the like as well as various numbers and conditions. The digital photo-print system and digital photo-printer is also constituted with a control device for controlling the whole system, an image processing device for performing image process of a read image or compositing the read image with a stereotyped image or characters, such as an address and name, and an image output device for obtaining a print performed developing process by scanning and exposing a photosensitive material with a exposure beam, such as a modulated laser beam, in accordance with the image information performed image processing.

According to such a digital print system, in the image processing device, images photographed on each film, stereotyped images, such as a mount image (template image), digital image data performed bitmap development, such as stereotyped sentences, and image processing conditions thereof are able to be stored and reserved in an internal memory formed of a non-volatile memory such as an EEPROM or EPROM, an

external memory such as a HD (hard disk), or a storing medium such as a FD (floppy disk) or MO (optical magnetic recording medium). Accordingly, a stereotyped image and stereotyped sentence should not be formed for each case in forming postcards or the like. Further, the display device displays a composite image obtained by compositing the read image read from a film document of a user with a stereotyped image such as a template image and a character image such as an address, name, free sentence or stereotyped sentence. Accordingly, modification and correction are able to be performed easily and accurately. Since once the composite image data is formed, the image output device using laser light and the like is able to output a required number of prints automatically and sequentially, postcards are formed easily, accurately and efficiently.

[Subjects To Be Solved By the Invention]

In forming postcards using this digital print system, postcards in which characters are composited with an image requires to form a color image, even characters such as an address or name are often formed in black. In a postcard, used is a color photosensitive material having an emulsion layer for coloring the three primary colors, red (R), green (G) and blue (B), by exposure and development with three laser beams of different narrow-band wavelength. Accordingly, how the

black characters appear is influenced by the hue of the background image with which the black characters are composited. For example, though the three primary colors are balanced with a black level in which the exposure amount of laser light for coloring each color of R, G and B is a maximum value, for example, R, G, B = (0, 0, 0) in 8 bit digital value, so as to color clear black, the problem is that the black characters appear not clear black but including some color depending on the hue of the background. Since reddish black characters are disliked in postcards, laboratories has a strong demand to finish the black characters to be a little bluish. In the black level of R, G, B = (0, 0, 0), the power of laser light is so strong that it is saturated, and as a result, black characters are blurred.

The present invention aims to solve the problems of the aforementioned conventional arts, and to provide a character and image compositing method which is able to adjust how the color of characters appears in accordance with the hue of a background image, in such a way wherein the appearance of the color of the characters is never influenced by the hue of the background to be composited with the characters, never becomes reddish and is finished to be rather bluish even in forming postcards having a print image composited characters with an image using a digital photo-printer of a digital printing system.

[Means for Solving the Subjects]

To accomplish the aforesaid objects, the present invention provides a character and image composition method characterized in that, in generating a digital composite image data for outputting a print image in which characters are composited with an image, the value of each color of the three primary colors digital character image data obtained by bitmap development of a character image is adjusted with respect to the value of each color of the three primary color digital background image data.

The adjustment of the value of each color of the three primary colors digital character image data is performed by setting at least one of the maximum value and minimum value of the each color. The adjustment conversion of the value of each color of the three primary colors digital character image data is a process for normalizing with the set maximum value and/or minimum value of the each color.

The adjustment conversion of the value of each color of the three primary colors digital character image data is shown by the following equation, if the digital character image data is defined as n1 bit data, the maximum and minimum values set for each color of R, G and B of the digital character image data are M_{cmax} and M_{cmin} (c = r, g and b), the value of a gray scale character image data before conversion is M, the value

of the character image data of each color after the conversion which is adjusted the color balance is M_{1c} (c = r, g and b).

$$M_{1c} = (M_{cmax} - M_{cmin}) \times M / \{(2^{n1} - 1) - 0\} + M_{cmin}$$

If the characters are black characters, the maximum value of the image data of the three primary colors digital background image which is composited with the characters, the minimum value thereof, or both of them are adjusted.

The adjustment conversion of the value of each color of the background image data is a process for normalizing with the maximum value and/or minimum value set for the each color. The adjustment conversion of the value of each color of the background image data is expressed with the following equation, if the background image data is defined as n1 bit data, the maximum and minimum values set for each color of R, G and B of the background image data are I_{cmax} and I_{cmin} (c = r, g and b), the value of the background image data before conversion is Ic (c = r, g and b), the value of the character image data of each color after the conversion is I_{1c} (c = r, g and b).

$$I_{1c} = (I_{cmax} - I_{cmin}) \times Ic/\{(2^{n1} - 1) - 0\} + I_{cmin}$$

[Preferred Embodiments of the Invention]

A character and image compositing method relating to the present invention is described in detail based on a preferred embodiment shown in the appended drawings. Fig. 1 is a

schematic illustration showing with a block diagram an embodiment of the digital printing system performing the character and image compositing method of the present invention. In the following description, as a typical example of the object to which the character and image compositing method of the present invention is performed, a postcard is shown which is formed by compositing a photographed image by a customer, a background image having a design associated with the New Year, and characters, such as stereotyped characters and a sentence like "New Year's Greetings" or "A Happy New Year!", or the address, name and free sentence of the customer. However, the present invention is not limited thereto, and is able to properly select the object in accordance with objected use or purpose.

A digital printing system 10 shown in Fig. 1 includes an image input device (also called "scanner", hereinafter) 12 for photo-electrically reading the image of a film document brought by a customer; a control device 14 for setting reading conditions of the scanner 12, controlling the scanner 12 based on the conditions, transforming the image signal read by the scanner 12 to a digital image signal, performing the image process thereof, compositing the read image, and a background image designated by the customer with characters, such as stereotyped characters or sentence designated by the customer, or the address, name, free sentence and the like of the

customer, as a digital image signal, performing the image process of the composited digital composite image signal, setting the conditions of the composite process, and automatically setting the conditions of the image process (auto-setup); an image output device (also called "printer", hereinafter) 16 for performing image exposure on a photosensitive material based on the digital composite image signal which is performed composite process by the control device 14, and performing development process to output print P bearing the composite image; an image display device (also called "monitor", hereinafter) 18 for displaying the document image read by the scanner 12 or the composite image performed composite process by the control device 14, and displaying the area of the image outputted from the printer 16 (finished print area); a storing device 20 including a server or HD, or a magnetic recording medium such as an MO (optical magnetic recording medium), magnetic tape or FD, and a driver thereof, for storing each digital image signal before composition process about the background image in accordance with the purpose of a prepared postcard PC, the character image obtained by performing bitmap development to the stereotyped sentence and the address, name and free sentence of the customer which are composited with the background image, and the document image read by the scanner 12, for storing digital composite image signal which is processed by the control

device 14 or used by the printer 16, and for storing the composite process conditions, image process conditions and exposure conditions of the digital image as well as the process conditions of the photosensitive material; a data input device 22, such as a keyboard 22a or a mouse 22b, for inputting the address, name, free sentence and the like of the customer, selecting or designating the background image or stereotyped sentence by the customer, setting various conditions, selecting processes, and inputting information such as correction; and an attaching machine 24 for forming postcards PC by attaching the character and image composite print outputted from the printer 16 on a mount CRD such as New Year's cards or standard cards.

The scanner 12 photo-electrically reads the image in one frame photographed on a film document (called "film", hereinafter) and the like, and includes a light source 26, a variable diaphragm 27, three color filters of R, G and B for resolving an image into the three primary colors, R (red), G (green) and B (blue), a color filter plate 28 for operating an optional color filter into a light path by rotation, a diffusion box 30 for uniformly diffusing reading light incident on the film in the direction of the surface of the film perpendicular to the optical axis, a film carrier 32 (carrier 32, hereinafter) for sequentially carrying the film to a predetermined reading position Z for each frame, an image

forming lens unit 34, a CCD sensor 36 which is an area sensor for reading the image of one frame of the film, and an amplifier 38.

In this scanner 12, the reading light, which is emitted from the light source 26, performed adjustment of the light amount by the variable diaphragm 27, performed color adjustment through the color filter plate 28, and diffused by the diffusion box 30, incidents on and penetrates the image of one of the frames of the film positioned in the reading position Z corresponding to the optical axis R by the carrier 32, thereby projection light bearing the image of the one frame photographed on the film is able to be obtained. In the digital printing system (just "printing system", hereinafter) 10 of the illustrated example, the carrier 32 is detachably mounted in a predetermined position of the body of the scanner 12. In the illustrated example, a special carrier detachably mounted on the body of the scanner 12 is prepared in accordance with the kind and size of the film, the film type, such as a slide film, and the process, such as trimming. By changing the mounted carrier, reading is able to be performed corresponding to various kinds and processes of the film, such as a conventional 135mm size or 240 size negative film, a reversal film or a slide film.

The projection light of the film is imaged on the light receiving surface of the CCD sensor 36 by the image forming

lens unit 34, and read photo-electrically by the CCD sensor 36, and the output signal therefrom is amplified by the amplifier 38 and sent to the control device 14. The CCD sensor 36 is, for example, an area CCD sensor of 1380 × 920 pixels. In the device of the illustrated example, the CCD sensor 36 is arranged two-dimensionally movably an amount corresponding to a half-pixel in the direction of the arrangement of pixels, thereby the number of the reading pixels is able to be increased up to four times in appearance.

By performing the aforesaid image reading three times inserting each color filter of the color filter plate 28 sequentially, the scanner 12 reads the image of one frame resolving to the three primary colors R, G and B. Before the image reading for outputting the character composite image print P (main scan), the printing system 10 performs pre-scan reading an image with low resolution, so as to adjust the composite result of characters with the read image, to display the composite image, especially the read image, and to decide the image processing conditions and the like. Accordingly, reading by the CCD sensor 36 is performed at least six times for the image of one frame.

The image data read by the scanner 12 in this way is outputted to the control device 14. A block diagram showing an example of the control device 14 is shown in Fig. 2. As shown in the same figure, the control device 14 has the image

processing part 15 for generating the composite image data in which characters are composited with an image, which is the point of the present invention, a CPU 40 for not only controlling the image processing part but also controlling and administrating the printing system 10 including the scanner 12, the control device 14 itself and the printer 16, and a memory 42 for storing the data necessary for operating the printing system 10. The image display device for displaying the composite image ("monitor" or "display", hereinafter) 18, the keyboard 22a for inputting characters or the like, such as the address, name or free sentence of a customer, the mouse 22b for, for example, designating the background image or stereotyped sentence selected by a customer (or a designation mark such as a code number may be inputted with the keyboard 22a), the printer 16 and the like are connected to each part via a CPU (CPU bus) or the like.

The image processing part 15 has an A/D converter 43, an image pre-processing part 44, a read image memory (frame memory) 46 including a pre-scan (frame) memory 46a and a main scan (frame) memory 46b, an image processing part 48, a composite processing part 50, a D/A converter 51, a character image data generating part 52, and a background image (template image) memory 54. The A/D converter 43 converts each image data of R, G and B outputted from the scanner 12 into digital image data. The pre-processing part 44 performs to the

obtained digital data various conversion and correction process, such as DC offset correction, bright state correction, Log conversion, shading correction or negative/positive conversion, as the occasion demands. The read image memory (frame memory) 46 stores the pre-processing image signal data obtained in this way. Among the pre-processing image signal data, the pre-scan image data and the main scan image data are stored in the pre-scan memory 46a and the main scan memory 46b, respectively. Though the frame memory 46 may be mounted in the control device 14, a part of the storing device 20 may be used as the frame memory 46. The negative/positive conversion performed in the image pre-processing part 44 converts a negative image read from a negative film into a positive image read from a reversal film, or converts a positive image into a negative image.

The image processing part 48 sets the processing conditions of the obtained image data (image processing conditions), and at the same time, performs the image process to the image data in accordance with the set image processing conditions. In the image processing part 48, the pre-scan image data is read out from the pre-scan memory 46a at first, formation of a density histogram and calculation of the amount of image characteristic and the like are performed, and various image processing conditions, such as color/gradation correction, electronic magnification, dynamic range process,

or sharpness, are set.

When the image processing conditions are set in this way, the image processing part 48 performs to the pre-scan image data, or to the main scan image data read from the main scan memory 46b in main scanning, as the need arises, crosswise rotation of the image (-90° or 90°), reverse rotation (±180°) or rotation of an optional angle (±θ), correction of the color and/or gradation of the image, enlargement/reduction process of the image (electronic variable power) in accordance with the set electronic magnification, compression and/or expansion of the dynamic range of image data (adding cover print effect and the like by the image processing), and sharpness process with an unsharpness mask or the like. The pre-scan image processed in accordance with the image processing conditions set by the image processing part 48 is composited with characters and background image (template image) in the composite processing part 50 described in the following paragraph, and then displayed on the monitor 18, such as a CRT, as a composite image. However, an operator may watch the pre-scan image in the displayed composite image and perform an examination, color/density adjustment, gradation adjustment and the like, so as to correct the image processing conditions set for the pre-scan image.

The character and image data generating part 52 is one

of the parts performing the character and image compositing method of the present invention, and performs bitmap development of the character data, such as the address, name or free sentences of a customer, which is inputted with the keyboard 22a through the CPU 40 and the memory 42, so as to generate bitmap image data. The background image memory 54 stores the digital image data of a plurality kinds of background images (template image or mount image) and the bitmap image data of a plurality kinds of stereotyped characters and sentences, which are prepared in the printing system 10 in advance in accordance with the use of the postcards. These background image data and the bitmap image data of the stereotyped characters and sentences are able to be read out from the background image memory 54 by the CPU 40, with the designation by an operator using the data input device 22. The frame memory 46 may be mounted in the control device 14, and may be assigned as a part of the storing device 20.

A customer is able to freely choose the background image, stereotyped characters and stereotyped sentences among a plurality of kinds in ordering postcards. Designation of the background image, stereotyped characters and stereotyped sentences by an operator may be performed by displaying designation marks, such as code numbers of a plurality kinds of the background images, stereotyped characters, stereotyped

sentences and the character font thereof, on the monitor 18 to designate the designation number of the background image, stereotyped characters, stereotyped sentences, which is selected by the customer in ordering, among the designation numbers displayed on the monitor 18 using the mouse 22b. Or, the designation marks of the background image, stereotyped characters and stereotyped sentences may be inputted with the keyboard 22a. It is preferable that a background image, characters, sentences, the font thereof and the like which are not prepared in advance are formed using a photo-retouch software, such as a Photoshop (produced by Adobe Co.), and converted into image data or bitmap developing data so as to be newly added to the background image memory 54.

The composition processing part 50 is one of the parts performing the character and image composite method of the present invention, and composites the image data outputted from the image processing part 48 and the bitmap character and image data outputted from the character and image data generating part 52 with the bitmap image data of the background and characters read from the background image memory via the CPU 40. The character and image composite method performed by the composition processing part 50 and the character and image data generating part 52 is described in detail later. In the composition processing part 50, if the image data outputted from the image processing part 48 is the

main scan image data, the image data in which characters are composited with an image is stored in the memory 42 or the storing device 20, or directly outputted to the printer 16. If the outputted image data is the image data in the video mode for sequentially reading the images of the customer's film in monochrome and displaying them on the monitor 18, or the pre-scan image data, the image data is converted to the image data of the resolution and form corresponding to the display method of the monitor 18 (device dependent image data), and is converted from the digital image data signal to the analog image data signal in the D/A converter 51, to be outputted to the monitor 18. The monitor 18 displays the image generated by compositing characters with an image based on the analog image data signal obtained in the aforementioned way.

The CPU 40 not only controls the image processing part 15 performing the character and image compositing method of the present invention, but also controls and administrates the printing system 10, such as the scanner 12, the control device 14 itself and the printer 16. Concretely, the CPU 40 controls setting of reading conditions in the scanner 12 and the control of the scanner 12 based thereon, conversion of the image signal read by the scanner 12 to the digital image signal and image processing thereof, composition of the read image with the background image designated by a customer, the characters, such as the stereotyped characters or stereotyped

sentences designated by the customer and the address, name and free sentence of the customer as the digital image signal by the method of the present invention, image processing of the composited digital composition image signal, setting of the composition processing conditions, and automatic setting (auto set-up) of the image processing conditions, so as to control and administrate the entire printing system 10. The memory 42 stores the control data and composition image data necessary for operating the printing system 10, and is referred to when the aforementioned various controls and administrations are performed. At least a part of these data may be stored in the storing device 20 so that the CPU 40 refers to the storing device 20 in controlling. The control device 14 is basically constituted as described above.

As described above, the control device 14 outputs the digital composition image data performed composition process of characters and images to the printer 16. The printer 16 performs image exposures on a photosensitive material based on the digital composition image data signal performed composition process by the control device 14, and performs the developing process to output the print P bearing a reproduced image.

Fig. 3 shows a schematic illustration of an embodiment of the printer 16. As shown in the same figure, the printer 16 has an exposure control device 56, an exposure part 58 and a

developing part 60. The composite image data outputted from the control device 14 is transmitted to the exposure control device 56. The exposure control device 56 converts the composite image data to the image data of the resolution and form corresponding to the image reproducing method of the printer 16 (device dependent image data), for example, digital RGB image data signal, performs D/A conversion from the obtained digital RGB image data signal into the analog RGB image data signal, and drives an acoustic optical modulators (AOM) 61R, 61G and 61B in the image exposure part 58 so as to modulate a light beam in accordance with the analog RGB image data signal.

The exposure part 58 records the image of the aforesaid image data on a photosensitive material A by scanning and exposing a photosensitive material Z by light beam scanning. The exposure part 58 includes each light beam source of a light source 62R for emitting a light beam corresponding to the exposure of the R photosensitive layer of the photosensitive material A, a light source 62G corresponding to the G exposure in the same way, and a light source 62B corresponding to the B exposure, AOMs 61R, 61G and 61B for modulating the light beam emitted from each light source in accordance with the recording image, a polygon mirror 63 as a light deflector, an fθ lens 64 and a sub-scanning transporting means of the photosensitive material A.

Each light beam, which is emitted from the light sources 62R, 62G and 62B and advances at an angle different from each other, incidents on the corresponding AOMs 61R, 61G and 61B. Each driving signal of R, G and B corresponding to the recording image, that is, the image data supplied from the control device 14 is forwarded to each AOMs 61R, 61G and 61B from the exposure control device 56, so as to modulate the incident light beam in accordance with the recording image.

Each light beam modulated by the AOMs 61R, 61G and 61B incidents on a substantially identical point of the polygon mirror 63 and is reflected, deflected in the main scanning direction (in the direction of the arrow x in the figure), adjusted by the fθ lens 64 so as to form an image in a predetermined scanning position z in a predetermined beam form, and incidents on the photosensitive material A. A light beam correcting means or a surface tilt correction optical system may be arranged in the exposure part 58, if necessary.

The photosensitive material A is long sized, wound in the shape of a roll, and mounted in the predetermined position in the form of a magazine. The photosensitive material A is drawn out with a drawing roller (omitted in the figure), and is transported in the sub-scanning direction perpendicular to the main scanning direction (in the direction of the arrow y in the figure) with being retained in the scanning position z by a transporting roller pair 65 and 66 which is arranged

across the scanning position z to constitute a sub-scanning means. Since the light beam is deflected in the main scanning direction, the whole surface of the photosensitive material A transported in the sub-scanning direction is scanned and exposed two-dimensionally, and the image (latent image) of the image data transferred from the control device 14 is recorded on the photosensitive material A.

The photosensitive material A which has completed the exposure is transported into the developing part 60 by the transporting roller pair 67, and performed developing process to be the print P in which the composite image is reproduced. For example, if the photosensitive material A is a silver halide photosensitive material, the developing part 60 includes a coloring developing tank 68, a bleaching and fixing tank 69, washing tanks 70a, 70b, 70c and 70d, a drying part, a cutter (omitted in the figure) and the like. The photosensitive material A is performed a predetermined process in each processing tank, dried, and then wound in a roll shape to be outputted as the print P, or cut to a predetermined length corresponding to one sheet of print by the cutter to be outputted as the print P. The printer 16 is basically constituted as described above.

As shown in Fig. 1 or Fig. 2, the monitor 18 displays the document image read by the pre-scan of the scanner 12 and performed image processing by the control device 14 as well as

the composite image performed composite process for compositing the reading image with characters, and further displays the area of the image reproduced by the printer 16 (finished print area). The monitor 18 preferably displays not only the pre-scanning image, but also the image of the customer's film read sequentially in monochrome as a video mode. Namely, it is preferable to constitute the monitor 18 so that, in the video mode, the operator is able to adjust and correct the position of the image in the finishing print area and the range thereof (magnification), the position of the customer's image in the image frame in the composite image and the range thereof (magnification), and the like, watching the monitor 18, for example, in pre-scanning. In the present invention, both in pre-scanning and main scanning, if the operator designates the adjustment or correction of the composite image to the control device 14, the printer is automatically once switched to the video mode, and after adjustment or correction, the pre-scanning (three times) and main scanning (three times) are able to be sequentially performed again.

As shown in Fig. 1, the storing device 20 is used as a sub-memory or backup memory of the data memory 42, frame memory 46 and the background image memory 54, which are incorporated memories in the control device 14, and includes a server, HD, removable HD, magnetic recording medium such as an

MO (optical magnetic recording medium), magnetic tape, or FD, and a driver thereof. The storing device 20 stores a part of or all of each digital image signal before the composition process about the background image in accordance with the purpose of a prepared postcard PC, the character image obtained by performing bitmap development to the stereotyped sentences and the address, name and free sentence of the customer which are composited with the background image, and the document image read by the scanner 12; digital composite image signal which is processed by the control device 14 or used by the printer 16; and the composite processing conditions, image processing conditions and exposure conditions of the digital image as well as the processing conditions of the photosensitive material. A storing device 20 may be used instead of the incorporated memories in the control device 14.

The attaching machine 24 attaches the character and image composite print P outputted by the printer 16 onto the mount CRD, such as a New Year's card or standard postcard, so as to form the postcard PC in which characters, a background image and a picture image of a customer are attached onto a postcard as the mount. If the print P outputted from the printer 16 is wound in a roll shape, it is cut one by one before attaching.

The digital printing system 10 used in the present

invention is basically constituted as described above. The character and image composite method of the present invention performed in the digital printing system is described in detail below. Fig. 4 is a flow diagram showing one embodiment of the character and image composite method of the present invention performed in the composite processing part 50 and the character and image data generating part 52 of the control device 14.

As shown in Fig. 4, the background image (template image, bitmap image 1) Itp and stereotyped incorporated image (bitmap image 2) Itpc, which are selected by a customer, and a mask image Im are read out of the background image memory 54 to the composite processing part 50 by the designation by the operator (input with the keyboard 22a or the mouse 22b) for each of the three primary colors, for example, R, G and B. The scan image Is, which is read from the customer's negative film, reversal film, a reflection document or the like and performed image process, is inputted to the composite processing part 50 from the image processing part 48 of the image processing part 15 for each of R, G and B. A bitmap development character image Mc (M_{1c}) generated in the character data generating part 52 based on the characters, such as the address, name and free sentence of the customer, inputted by the operator (with the keyboard 22a) is inputted for each of R, G and B. In Fig. 4, only the image data of one color among the R, G and B image

data, for example, only the G image data is shown. However, it goes without saying that the image data of the remaining two colors, R and B is able to be shown in the same way.

The template image Itp is arranged in an upper layer in the template coordinate system for performing composition. The template image Itp is the image in the size of a mount, such as a postcard (CRD), which incorporates the purpose of the postcard PC, a design corresponding to a New Year's card in the example shown in the figure, and stereotyped characters (sentences), "New Year's Greetings" in the example shown in the figure, and is the bitmap image 1 of the same resolution as the output resolution of the printer 16. The bitmap image Itpc of some kinds of designs and stereotyped characters (sentences), such as characters "akemashite" in the example shown in the figure, are able to be incorporated inside or outside the design of the template image Itp.

In the template image Itp, the character image, design (including a mark) and the like are formed in a non-scan image area Amt which is the outside part of a scan image area Amw (equivalent to the image window of a mask image Im described later) in which a scan image Is is composited and located. In the case of compositing the character image on the scan image Is, the area to be composited with the character image in the scan image area Amw is able to be designated as a specific area Amd, and a stereotyped incorporated image is able to be

formed as the template image Itp in the designated specific area Amd.

The mask image Im is arranged in a medium layer in the template coordinate system, and masks the image data except the image window Imw in which the scan image Is is incorporated (read image data outputted from the image processing part 48). In the mask image Im of the example shown in the figure, if the image data is expressed with 8 bit data for each color (24 bit full color in all), the mask value in the area of the image window Amw is set to 255 for every images of R, G and B, and the scan image Is arranged in a lower layer takes priority. In the non-scan image area Amt outside the area of the image window Amw, the mask value is set to 0 for every images of R, G, and B, and the template image Itp arranged in an upper layer takes priority. The mask composition method using the mask image is described later.

The scan image Is is arranged in a lower layer in the template coordinate system, and is the image which a customer requests to composite or the image in a part of the area thereof. The scan image Is is read so as to be identical with the image window Amw composited with the template image Itp, and even if a read image is present outside the image window Amw, the image is not composited and not reproduced in the postcard PC. The bitmap character image Mc is formed by performing bitmap development to the vector font characters,

such as the address, name or other free sentence of the customer. Since the printer 16 has a low resolution, the anti-alias process is performed to the bitmap character image Mc in the character image data generating part 52. The adjustment process for adjusting the color of the background image, which is the characteristic of the present invention, is also performed to the bitmap character image Mc. These processes are described later.

As shown in Fig. 4, when the aforementioned stereotyped incorporated image (bitmap image 2) Itpc is prepared for composition, and the template image (bitmap image 1) Itp in which a stereotyped image is provided in the designated specific area Amd and the mask image Im having the image window Amw of the scan image Is are prepared for each of the three colors R, G and B, the template image Itp is made to be the uppermost layer, and the scan image Is is made to be the lowermost layer so as to sandwich the mask image Im therebetween in a middle layer to perform masking. The stereotyped incorporated image Itpc and the scan image Is including the template image Itp are performed masking composition process, so as to form an intermediate image Ii.

If each of the R, G and B image data is defined as 8 bit (0 to 255), the mask value of each pixel of the mask image Im is described with 0 to 255 of 8 bit. The image data 0 shows the highest density (highest exposure amount), and image data

255 (2^8 - 1) shows the lowest density (lowest exposure amount). If the mask value of the mask image Im is defined as A, the pixel values of the three colors (R, G and B) of the template image Itp in the highest layer (template data) are Br, Bg or Bb, and the pixel values of the three colors (R, G and B) of the scan image Is in the lowest layer (scan image data) are Cr, Cg or Cb, the image data of the three colors IR, IG and IB of the intermediate image Ii which is performed watermark compositing process based on the pixel values of the template image Itp and the pixel values of the scan image Im, are obtained by the following equation (1).

$$IR = (Cr - Br) \times A/255 + Br$$

$$IG = (Cg - Bg) \times A/255 + Bg$$

$$IB = (Cb - Bb) \times A/255 + Bb \quad \ldots (1)$$

The bitmap development character image Mc performed the anti-alias process in advance, for example, "Kanagawa prefecture" in the illustrated example, is composited with the intermediate image Ii obtained as described above, and at the same time, the stereotyped image in the specific area Amd, for example, the character image "New Year's Greetings" in the illustrated example, is composited with the scan image Is, so as to obtain the image data of three colors of the print image Ip in which required characters and images are composited.

The flow of one example of the character process before

the composite process of the character image Mc with the intermediate image Ii, which is performed in the character and image data generating part 52 and the composite processing part 50, is described. The case of black characters and the case of reversal white characters are shown in Fig. 5 and Fig. 6, respectively. As shown in Fig. 5 in the case of black characters, or as shown in Fig. 6 in the case of reversal white characters, the anti-alias process is performed to the vector font characters. The anti-alias process is the process, in the case of low resolution of the printer 16, such as 300 dpi, for delete the jaggy on the edge of the character, which stands out, if outputted directly, and smoothing the change of the density in the outer circumference part of the characters, that is, the boundary area between the characters and the background image, so as to make the characters in the print image P natural. In the present case, in performing the bitmap development of the vector font characters, for example, an 8 bit image (gradation 8 bit/pixel) is generated with the number of pixels n times as much as a target (output) resolution, and the image is standardized with n x n pixels, thereby a medium density image, that is, a gray scale image is obtained in the boundary area of the character. In this way, n x n, for example, 6 x 6 anti-alias process is performed to the characters, to obtain the bitmap character image (gray scale).

An example of the anti-alias process performed here is

described in detail. If the size of the characters is defined as S point, the resolution is 8 bit/pixel in α dpi, the image data is formed in which the character image is performed bitmap development (also called rasterization or pixel resolution) in the n x S point size which is n times of the target character size with the resolution of α dpi. Fig. 7(a) shows an example of the bitmap character image of n = 3 and 3 x S point. n is about 2 to 6 in general. Though the larger n is, the more the memory is spent in image resolution, smooth edge is obtained. The bitmap character image is preferably a binary image as the illustrated example.

As shown in Fig. 7(a) and 7(b), the total pixel value T_{ij} in the n x n area of the generated bitmap character image is obtained. The n x n area is the area in which the length and breadth of the character image enlarged and performed bitmap development are marked off with a grid of pixel unit corresponding to their enlargement magnification n (three times in the illustrated example). Using the total T_{ij}, image data M_{oij} of the character image performed anti-alias process by the following equation (2) is generated. Namely, the character image generated by enlargement is standardized and reduced to generate the image data M_{oij} of the character image.

$$M_{oij} = 255 - 255 \times T_{ij} \div (n \times n) \quad \ldots (2)$$

For example, in the case of the area M_{o11} in Fig. 7(a),

$M_{o11} = 255$ because $T_{11} = 0$. In the case of the area M_{o22}, $M_{o22} = 28$ because $T_{22} = 8$, and thus the image (image data) performed pixel resolution as shown in Fig. 7 (b) is obtained. The character image shown by the image data M_{oij} becomes the character image obtained by smoothing the character image generated by general pixel resolution.

Then, as shown in Fig. 5 and Fig. 6, the bitmap character image (gray scale), which is obtained by n x n, for example, 6 x 6 anti-alias process as described above, is further performed anti-alien process 2. The anti-alias process 2 adjusts the thickness of the character appearance of the gray scale character image performed the n x n anti-alias process. For example, if the change of the medium density in the boundary area of the outer circumference of the character image is made larger in the outer side of the character image, that is, if the value of the medium density pixel is brought close to the character density (for example, in the case of a black character, image data is 0), jaggy which has been made invisible by the anti-alias process appears again. If the change thereof is made larger in the inner side of the character image, that is, if the value of the medium density pixel is brought close to the background density (for example, in the case of a black character on a white background, image data is 255), characters becomes thin. Accordingly, the anti-alias process 2 preferably adjusts the thickness and edge of

the character image to adjust character appearance. The anti-alias process 2 is referred as the conversion F.

If the density of an optional point P_o of the gray scale character image performed the n x n anti-alias process (M_{oij}) is defined as M_o, the density M of an optional point P_o of the gray scale image performed the conversion F is obtained by the following equation (3). Namely, the conversion F is expressed with following equation (3).

If $0 \leqq M_o < 96$, $M = 2M_o/3$

If $96 \leqq M_o \leqq 255$, $M = 6M_o/5 - 256/5$ ... (3)

The conversion F expressed with the equation (3) is shown by the upper left graph in Fig. 8 (a) (the case of black characters) or Fig. 8 (b) (the case of reverse white character) (both ones are the same). In the actual process performing the method of the present invention, not the relational expression as the aforesaid equation (3), but lookup table (LUT) conversion of 256 steps of 0 to 255 as shown in Fig. 9 is preferable.

As shown in Fig. 5 and Fig. 6, the density M of the optional point (pixel) P_o of the gray scale character image adjusted the thickness of the characters by the conversion F is changed to generate character image data M_{ir}, M_{ig} and M_{ib} of the three colors R, G and B considering the gray balance. This density conversion is the characteristic part of the present

invention, and is called conversion G, which is the process for normalizing with the maximum value M_{cmax} and/or minimum value M_{cmin} of the character image data (wherein c = r, g and b) and for limiting the dynamic range of the character image data.

In the case of recording the character image with black characters, the image data (Mr, Mg, Mb) may be (0, 0, 0). However, in this case, as described before, the laser light for exposure is so strong that saturation occurs to cause blur, and black characters are colored depending on the color of the background to be composited with the black characters, and if the color is reddish, the characters appear poor and are disliked. Accordingly, in the density conversion G, to improve the appearance of the black characters, for example, since not reddish but bluish black characters are preferred, the image data showing blackness (M_{rmin}, M_{gmin}, M_{bmin}) is set to (15, 10, 10). In the case of the appearance of the hue of black characters, the minimum value M_{cmin} is adjusted, while in the case of the appearance of the hue of reverse white characters, the maximum value M_{cmax} is preferably adjusted. Accordingly, the present invention is preferably constituted so as to adjust the minimum value M_{cmin} for black characters and the maximum value M_{cmax} for reverse characters. However, both the maximum value M_{cmax} and the minimum value M_{cmin} are preferably adjusted for both characters. If the character image is formed with black characters, the color of the background image data

to be composited with the character image effects the appearance of the black characters, and thus the maximum value M_{cmax}, the minimum value M_{cmin} or both of them of the background image data are also preferably adjustable.

As described above, in the density conversion G of the characteristic of the present invention, a user is able to set the character density area for each color of R, G and B, that is, the maximum and minimum values M_{rmax}, M_{rmin}, M_{gmax}, M_{gmin}, M_{bmax}, and M_{bmin} for each color, in accordance with the hue of the background (color balance of the image data). In the case of black characters, the user is also able to set the character density area of the background image data for each color of R, G and B, that is, the maximum and minimum values I_{rmax}, I_{rmin}, I_{gmax}, I_{gmin}, I_{bmax} and I_{bmin} for each color.

As described above, if the maximum value M_{cmax} and the minimum value M_{cmin} of the character image data expressed in 2^{n-1} gradation data (n1 bit data, in this case, 256 gradation (8 bit data)) for each color of R, G and B have been set by a user, and further, in the case of black characters, if the maximum value I_{cmax} and the minimum value I_{cmin} (c = r, g and b) of the background image have been set, the density data M of the optional point P_o of the gray scale character image obtained by the conversion F is adjusted its color balance by the density conversion G expressed with the following equation (4), and is converted to the density data of the character

image M_{1r}, M_{1g} and M_{1b} for the primary three colors R, G and B adjusted the dynamic range.

$$M_{1c} = (M_{cmax} - M_{cmin}) \times M/\{(2^{n1} - 1) - 0\} + M_{cmin}$$

$$= (M_{cmax} - M_{cmin}) \times M/\{(2^{8} - 1) - 0\} + M_{cmin}$$

$$= (M_{cmax} - M_{cmin}) \times M/(255 - 0) + M_{cmin} \quad \ldots (4)$$

The conversion G expressed with the above equation (4) is shown by the upper right graph in Fig. 8 (a) (the case of black characters) or Fig. 8 (b) (the case of reverse white characters) (both ones are the same).

In the case of black characters, the density Ic (I_r, I_g, I_b) of the position in the background image, which is to be composited with an optional point P_o in the character image, is converted to the density of the background image adjusted the dynamic range I_{1r}, I_{1g}, and I_{1b} by the density conversion G expressed with the following equation (5). Namely, only in the case of black characters, the following equation (5) is calculated.

$$I_{1c} = (I_{cmax} - I_{cmin}) \times I_c/\{(2^{n1} - 1) - 0\} + I_{cmin}$$

$$= (I_{cmax} - I_{cmin}) \times I_c/\{(2^{8} - 1) - 0\} + I_{cmin}$$

$$= (I_{cmax} - I_{cmin}) \times I_c/(255 - 0) + I_{cmin} \quad \ldots (5)$$

If the character image obtained after performing the conversion G (density M_{1r}, M_{1g}, and M_{1b}) is directly composited with the background image (in the case of black characters, density I_{1r}, I_{1g}, and I_{1b}, and in the case of reverse white

characters, density I_r, I_g, and I_b), the medium density pixel part of the outer circumference part of the character image which is performed the anti-alias process stands out in the state of dots and does not match the background image, depending on the color of the background when the background image is colored, for example, in the case of comparatively high density background image for black characters, or in the case of comparatively low density background image for reverse white characters. Accordingly, in the present invention, as shown in Fig. 5 and Fig. 6, the process for matching and compositing the medium density pixel part of the outer circumference part of the character image which is performed the anti-alias process with the background image is preferably performed. The process is called matching composition process. In this way, the character and image composition image (RGB) is able to be obtained.

If the matching composition process of the character image in which the color (character) balance is adjusted (density M_{1r}, M_{1g}, and M_{1b}) with the background image in which the color balance is adjusted (density I_{1r}, I_{1g}, and I_{1b}) is defined as conversion H, a composition image Dc (D_r, D_g, and D_b) performed matching composition process by the conversion H expressed with the following equation (6) is able to be obtained.

If $M_{1c} \neq M_{cmax}$, defined as c = r, g, b, n1 = 8,

$$Dc = I_{1c} \times (M_{1c} - M_{cmin})/(2^{n1} - 1) + M_{cmin}$$

$$= I_{1c} \times (M_{1c} - M_{cmin})/255 + M_{cmin} .$$

If $M_{1c} = M_{cmax}$, defined as c = r, g, b,

$$Dc = I_{1c} . \qquad \ldots (6)$$

In the case of reverse white characters, if the matching composition process of the character image in which the color (character) balance is adjusted (density M_{1r}, M_{1g}, and M_{1b}) with the background image in which the color balance is adjusted (density I_{1r}, I_{1g}, and I_{1b}) is defined as conversion H', a composition image Dc (D_r, D_g, and D_b) performed matching composition process by the conversion H' expressed with the following equation (7) is able to be obtained defining c = r, g, b, n1 = 8.

$$Dc = \{Ic - (2^{n1} - 1)\} \times (M_{1c} - M_{cmin})/(M_{cmax} - M_{cmin}) + (2^{n1} - 1)$$

$$= (Ic - 255) \times (M_{1c} - M_{cmin})/(M_{cmax} - M_{cmin}) + 255 \qquad \ldots (7)$$

The conversion H (in the case of black characters) expressed with the above equation (6) is shown by the lower right graph in Fig. 8 (a), and the conversion H' (in the case of reverse white characters) expressed with the above equation (6) is shown by the lower right graph in Fig. 8 (b). In this way, as shown in Fig. 5 and Fig. 6, the character image Mc (M_{1c}) generated from the vector font characters is able to be

performed composite process with the background image I_c, and the composite image D_c (c = r, g and b) performed matching composition process is able to be obtained.

In the aforementioned description, the density conversion G and the conversion H or H' are performed independently for all pixels of the template (mount) image. However, the present invention is not limited thereto, and composite conversion HG or H'G may be obtained by compositing the conversion G with the conversion H or H' in advance, and the gray scale image data performed the conversion F is processed by the composite conversion HG or composition conversion H'G at a time to obtain the composite image D_c (D_r, D_g, D_b), so as to reduce the amount of the conversion process (calculation), the processing time and processing load. The composite conversion HG is expressed with the following equation (8).

If $M_c \neq (2^{n1} - 1) = 255$, defined as c = r, g, b, n1 = 8,

$$D_c = (M_{cmax} - M_{cmin}) \times I_c \times M/(2^{n1} - 1)^2 + M_{cmin}$$

$$= (M_{cmax} - M_{cmin}) \times I_c \times M/255^2 + M_{cmin} .$$

If $M_c = 255$, $D_c = I_c$ . ... (8)

The composite conversion H'G is able to be expressed with the following equation (9) defining c = r, g, b, and n1 = 8.

$$D_c = \{I_c - (2^{n1} - 1)\} \times M_c/(2^{n1} - 1) + (2^{n1} - 1)$$

$$= (I_c - 255) \times M_c/255 + 255 \quad \ldots (9)$$

In this way, as shown in Fig. 4, the bitmap character image M_c is performed composite process with the intermediate image Ii, and the composite image Dc performed matching composite process is able to be obtained. In the present invention, it goes without saying that the composition process of the bitmap character image M_c with the background image I_c (intermediate image Ii) is not limited to the aforementioned matching composite process.

The stereotyped image in the specific area Amd, the image of the characters "New Year's Greetings" (pixels forming the image) in this case, is composited with the scan image I_s in the composite intermediate image Ii, if necessary. As to the composition of the stereotyped image in the specific area, if the stereotyped image is formed of the black characters or reverse white characters performed the aforementioned anti-alias process, the aforesaid character and image composite method may be performed. If the stereotyped image used for composition is a logo, illustration, non-anti-alias character, or the like, the process for simply placing the stereotyped image on the scan image as the background is performed. The simple placing process is described. The simple placing process adopts the scan image I_s, if the RGB image data of the template image (bitmap image 1) I_{tp} is, for example, (255, 255, 255) about the image pixel designated in the specific area Amd

of the template coordinate system, and adopts the template image (bitmap image 1) Itp directly, if the RGB data thereof is other than (255, 255, 255). In this way, the stereotyped image in the designated specific area Amd is able to be simply placed on the scan image Is for composition.

The composition of the stereotyped image in the specific area with the scan image (incorporation) is described as follows in the template attribution file for the character and image composition with the template coordinate system. The contents of the template attribution file of the composition of the stereotyped image in the specific area (ONIMAGEn section) is shown in the following Table 1.

(Table 1)

Keyword	Data form	Name and description
OnImageNo	n;	Specific area No. (1 to 9)
OnImageType	n;	Designation of composite processing method 1:Black characters, 2:Reverse characters, 3:Simple placing *: In 1 and 2, ONIMAGE is anti-alias characters, and in composition, black or white process and matching process are performed. In 3, ONIMAGE is a logo, illustration or non-anti-alias character, and image is simply placed on background.
CharImageHPos	XXXX;	Coordinate in the main scanning direction from upper left in the template image.
CharImageVPos	XXXX;	Coordinate in the sub-scanning direction from upper left in the template image.
CharImageWigth	nnnn;	The number of pixels in the main scanning direction in specific area.
CharImageHigth	nnnn;	The number of pixels in the sub-scanning direction in specific area.

The unit of the coordinate XXXX of the keyword CharImageHPos and CharImageVPos is mm. With the aforementioned designation method, designation of the specific area on the template image Itp and designation of the contents of the process thereof are able to be described.

In the way as described above, as shown in Fig. 4, the bitmap character image Mc generated in the character image data generating part 52, "Kanagawa prefecture" in the illustrated example, is performed the matching composition process in the area of the template image Itp of the composite intermediate image Ii, and the composite image data for

obtaining the print image P in which the stereotyped image in the designated specific area Amd, the characters "New Year's Greetings" in the illustrated example, is simply incorporated as reverse white characters, is able to be formed in the composite processing part 50. In the composite image data obtained in this way, the appearance of the character color is not effected by the hue of the background image to be composited with the characters, and the appearance of the character corresponding to the customer's desire is obtained. For example, characters are finished not in reddish but in bluish, and the image data is able to output the composite print image P adjusted the appearance of the character color to the hue of the background image by the printer.

The image data composited characters with an image is obtained in this way. The composite process by the composite processing part 50 is performed at first to the successive reading image data in the video mode which is obtained by thinning and reading the customer's image with the scanner 12 so as to be displayed on the CRT display 18, or to the pre-scan image data. The composite image data generated by compositing the video mode image data or pre-scan image data with characters or a template image, is displayed on the CRT display 18 from the composite processing part 50 via the D/A converter 51. If an operator confirms the composition state of the composited characters and customer's image with his eyes,

and contents with the display composite image and inputs that point, the digital print system 10 performs the aforementioned post image process or image processing in the control device 14 to the image data obtained by performing the pre-scan and main scan of the customer's image by the scanner 12, or by immediately performing the main scan in the case of after pre-scanning, and performs the aforementioned character and image composite process of the present invention in the composite processing part 50. The composite image data obtained in this way is transmitted to the printer 16 from the composite processing part 50, and the print image P is outputted by the printer 16. The obtained print image P is the composite image in which the appearance of the character color is not effected by the hue of the background composited with the characters, and the characters and image are well.

In the case of correcting the composite customer's image displayed on the display 18, particularly, in the case of correcting the position or size (magnification) thereof, the digital print system, especially in the video mode, displays the composite image on the display 18 substantially at real time, and thus the correction is performed by adjusting or replacing the position of the film document or reflection document as the customer's image by means of the carrier of the scanner 12, or by adjusting the size or magnification by means of the image forming lens unit 34, with watching the

displayed composite image on the display 18. When a character of the displayed composite image is corrected, an accurate sentence is inputted by means of the keyboard 22a or mouse 22b to display the composite image in which the correct character is composited on the display 18. In the case of correcting the template image or incorporated stereotyped image in the display composite image, the number or mark of the correct image is inputted and designated by means of the keyboard 22a and mouse 22b to display the composite image composited the correct template image on the display 18. Then, the obtained composite image data is transmitted from the composite processing part 50 to the printer 16, and the print image P is outputted by the printer 16 as described above. The print image P obtained in this way is not only the composite image in which the appearance of the character color is not effected by the hue of the background composited with the characters and the characters and image are well, but also the image including no error and no deviation in the characters and image.

The customer's image used in this case may be the image of a film document, such as a negative film or reversal film, or the image of a reflection document. Accordingly, in the digital print system 10, the scanner 12 may a scanner for reading a film document or a scanner for reading a reflection document, but it is preferable to provide both scanners. Any

kinds of stereotyped image may be used in this case as far as a character drawing image, such as characters, logo, illustration, and any kinds of character may be used, such as black characters, reverse white characters, outline letters, anti-alias characters or non-anti-alias characters.

The character and image composition method of the present invention has been described in detail. However, the present invention is not limited to the aforementioned embodiment, and the character data which has been stored in a storing medium like a FD may be used as the character data, such as the address, name and free sentence of a customer. Or, the image data which has already been read from the document or generated by a computer, and stored in the image recording medium, such as FD, HD or MO, may be used as the customer's document image and the reading image of the customer's document. In this way, the present invention may be performed various improvement or changed within the range of the point of the present invention.

[Effects of the Invention]

As described above in detail, the present invention is able to obtain the image data for outputting the composite print image in which the appearance of the character color is not influenced by the hue of the background image composited with characters, the appearance of the characters

corresponding to the customer's desire is obtained, not reddish but bluish finishing is performed, and the appearance of the character color is adjusted in contrast with the hue of the background image.

[Brief Description of the Drawings]

Fig. 1 is a block diagram of an embodiment of the digital print system performing the character and image composition method relating to the present invention;

Fig. 2 is a block diagram of an embodiment of the control device of the digital print system shown in Fig. 1;

Fig. 3 is a schematic sectional view of an embodiment of the image output device of the digital print system shown in Fig. 1;

Fig. 4 is an illustration describing the flow of an embodiment of the image and character composting method of the present invention;

Fig. 5 is an illustration describing the flow of an embodiment of the character process from character generation to character and image composition in the character and image compositing method shown in Fig. 4;

Fig. 6 is an illustration describing the flow of another embodiment of the character process from character generation to character and image composition in the character and image compositing method shown in Fig. 4;

Figs. 7(a) and 7(b) are graphs showing an example of the conversion function of each conversion step of the character process shown in Fig. 5 and Fig. 6;

Figs. 8(a) and 8(b) are illustrations for describing the anti-alias process of the character process shown in Fig. 5 and Fig. 6; and

Fig. 9 is an illustration showing an example of the conversion table used for one conversion step of the character process shown in Fig. 5 and Fig. 6.

[Description of the References]

10	Digital print system
12	Image input device
14	Control device
15	Image processing part
16	Image output device
18	Display device (display monitor)
20	Storing device
22	Data input device
22a	Keyboard
22b	Mouse
24	Attaching machine
40	CPU
42	Memory
44	Post image processing part

46, 46a and 46b Frame memories

48 Image processing part

50 Composite processing part

52 Character image data generating part

54 Background image (template image) memory

Amd Specific area

Amt Image area (image window)

Amw Non-image area

Itp Mount image (background image, template image)

Itpc Incorporated stereotyped image

Im Mask image

Is Scan (customer) image

Ii Intermediate composite image

Mc Character image

P print image

CRD Postcard (mount)

PC Postcard

(19)日本国特許庁(JP)　(12)公開特許公報（A）　(11)特許出願公開番号

特開平１０－２９３８３５

(43)公開日　平成10年(1998)11月4日

(51)Int.Cl.[6]	識別記号	FI		
G06T	1/00	G06F	15/66	450
H04N	1/387	H04N	1/387	
		G06F	15/66	310

審査請求　未請求　請求項の数７　OL　（全１８頁）

(21)出願番号　特願平9-101881

(22)出願日　平成9年(1997)4月18日

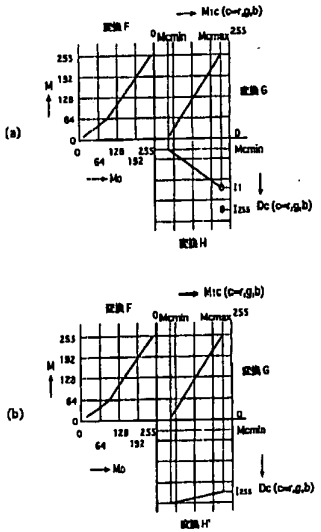
(71)出願人　000005201
富士写真フイルム株式会社
神奈川県南足柄市中沼210番地

(72)発明者　伊　藤　伸　二
神奈川県足柄上郡開成町宮台798番地　富士写真フイルム株式会社内

(74)代理人　弁理士　渡辺　望稔

(54)【発明の名称】文字と画像の合成方法

(57)【要約】
【課題】デジタルプリントシステムのデジタルフォトプリンクを用いて文字と画像が合成されたプリント画像を持つポストカードを作製する場合であっても、文字を合成する背景画像の色味により、文字色の見えが影響されず、特に好まれる色味に仕上げることができるなど、背景画像の色味に対して、もしくは応じて文字色の見えを調整できる文字と画像の合成方法を提供する。
【解決手段】文字と画像とが合成されたプリント画像を出力するためのデジタル合成画像データを生成するに際し、文字画像をビットマップ展開して得られた３原色デジタル文字画像データの各色の値を３原色デジタル背景画像データの各色の値に対して調整することにより、上記課題を解決する。



1

【特許請求の範囲】
【請求項１】文字と画像とが合成されたプリント画像を出力するためのデジタル合成画像データを生成するに際し、文字画像をビットマップ展開して得られた３原色デジタル文字画像データの各色の値を３原色デジタル背景画像データの各色の値に対して調整することを特徴とする文字と画像の合成方法。
【請求項２】前記３原色のデジタル文字画像データの各色の値の調整は、前記各色の上限値および下限値の少なくとも一方を設定することにより行う請求項１に記載の文字と画像の合成方法。
【請求項３】前記３原色のデジタル文字画像データの各色の値の調整変換は、前記各色の設定された上限値および／または下限値で正規化する処理である請求項２に記載の文字と画像の合成方法。
【請求項４】前記３原色のデジタル文字画像データの各色の値の調整変換は、前記デジタル文字画像データをｎ１ビットデータとし、前記デジタル文字画像データのR，G，B各色の設定された上限値および下限値をそれぞれMcmaxおよびMcmin（c＝r，g，b）とし、変換前のグレースケール文字画像データの値をMとし、色バランスが調整された変換後の各色の文字画像データの値をM_{1c}（c＝r，g，b）とする時、下記式で表される請求項３に記載の文字と画像の合成方法。
M_{1c}＝（Mcmax－Mcmin）×M／｛（2^{n1}－１）－０｝＋Mcmin
【請求項５】前記文字が黒文字の場合、この文字と合成される前記３原色のデジタル背景画像の画像データの上限値または下限値、もしくはその両方を調整する請求項２～４のいずれかに記載の文字と画像の合成方法。
【請求項６】前記背景画像データの各色の値の調整変換は、前記各色の設定された上限値および／または下限値で正規化する処理である請求項５に記載の文字と画像の合成方法。
【請求項７】前記背景画像データの各色の値の調整変換は、前記背景画像データをｎ１ビットデータとし、前記背景画像データのR，G，B各色の設定された上限値および下限値をそれぞれIcmaxおよびIcmin（c＝r，g，b）とし、変換前の前記背景画像データの値をＩc（c＝r，g，b）とし、変換後の各色の文字画像データの値をI_{1c}（c＝r，g，b）とする時、下記式で表される請求項６に記載の文字と画像の合成方法。
I_{1c}＝（Icmax－Icmin）×Ｉc／｛（2^{n1}－１）－０｝＋Icmin
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【発明の属する技術分野】本発明は、ポストカードなどのデジタル文書・画像のプリント画像において住所・氏名・自由文などの文字と予め用意された画像やフィルム原稿から読み取られた画像などの背景画像とを合成する

2

文字と画像の合成方法に関する。
【０００２】
【従来の技術】従来より、お正月の年賀状や結婚などの通知状などとして、文字と写真画像などとが合成されたプリント画像を年賀はがきや定型はがきなどの台紙上に持つ写真画像付きはがき、いわゆるポストカードが多数用いられている。このようなポストカードは、従来、顧客（ユーザ）のネガティブフィルムやポジティブフィルムを画像マスクを用いて焼き込む前に、住所・氏名・自由文およびその他の定型文などの文字を焼き込む必要があるため、これらの文字を版下原稿として作成した後画像マスクを用いてリスフィルムなどの別のフィルムに焼き込み、また、例えば年賀状であれば、「門松」などの定型画像（テンプレート画像、台紙画像）を画像マスクを用いて背景画像として焼き込む必要があった。従って、従来のポストカードの作成においては、各件毎に文字用のリスフィルムと、ユーザ画像および定型画像の各フィルムとの合計少なくとも３枚のフィルムが必要であった。この３枚のフィルムを各件毎にセットし、３枚１組にセットされたフィルムを従来のアナログプリンタに装填し、３枚セットされたフィルムによって形成された文字と画像との合成画像を画像マスクを用いて感光材料（ペーパ）に面露光によって直接焼き付けることを所要時間繰り返し、所要枚数、例えば５０枚、１００枚、２００枚、１０００枚等の枚数だけ焼き付けていた。こうして得られた所定枚数のプリント画像を現像後１枚毎に分断し、専用の貼付機を用いて、官製はがきや私製はがき等のはがきや台紙等に貼り付けてポストカードを作製していた。
【０００３】ところで、住所、氏名等は固有の漢字が用いられることがあるため、類似した漢字でも微妙な違いが要求されることから修正が多くなるが、従来のアナログプリンクでは、文字専用のリスフィルムを各件毎に版下作成、露光、現像を行って作成する必要があるため、修正が大変で、面倒であるという問題があった。また、文字と、ユーザ画像と、定型画像との３枚のフィルムを１組としてセットして合成画像を得ているが、年賀状などは、年末の短期間のうちに多数の件を処理しなければならないため、好まれる台紙画像であれば、台紙画像などの定型画像を多数用意する必要があるし、あるいはいくつかの定型画像を次々に組み換える必要があり、組み換えを誤る恐れが大となるなどのコストアップにつながるという問題があった。また、ユーザ画像の画像窓を色々な形状にするためには、画像マスクを用いて多重焼を行う必要があるが、これを行うのは、極めて大変であるという問題もあった。
【０００４】一方、近年では、デジタル露光を利用する焼付システム、すなわち、ネガフィルム、リバーサルフィルム等の写真フィルム原稿（以下、フィルム原稿という）に記録された画像情報を光電的に読み取って、読み

取った画像をデジタル信号とした後、種々の画像処理を施して記録用の画像情報とし、この画像情報に応じて変調した記録光によって印画紙等の感光材料を走査露光して画像（潜像）を記録し、現像してプリントとするデジタルプリントシステムが提案され、このシステムを具体的に実施するデジタルフォトプリンクの開発が進んでいる。

【０００５】デジタルプリントシステムでは、複数画像の合成や画像の分割等の編集や文字と画像との編集等のプリント画像の編集、レイアウトや、色／濃度調整、変倍率、輪郭強調等の各種の画像処理も自由に行うことができ、用途に応じて自由に編集および画像処理した仕上りプリントを出力することができる。また、従来の直接露光によるプリントシステムでは、濃度分解能、空間分解能、色／濃度再現性等の点で、フィルム等に記録されている画像濃度情報をすべて再生することはできないが、デジタルフォトプリンクによればフィルムに記録されている画像濃度情報をほぼ１００％再生したプリントが出力可能である。デジタルフォトプリントシステムやデジタルフォトプリンクは、基本的に、フィルム等の原稿に記録された画像をイメージセンサ等によって光電的に読み取る画像入力装置（スキャナ）、読み取った画像やこの読取画像と定型画像や文字との合成画像を表示する表示装置（ディスプレイ）、住所・氏名・自由文などの文字入力や様々な番号や条件を入力する入力装置を備え、システム全体を制御する制御装置、読取画像を画像処理したり、読取画像と定型画像や住所、氏名等の文字画像を合成し、画像処理する画像処理装置、および画像処理された画像情報に従って変調されたレーザ光などの露光ビームによって感光材料を走査露光して現像処理を施すプリントを得る画像出力装置より構成される。

【０００６】このようなデジタルプリントシステムによれば、画像処理装置において、各フィルムに撮影された画像、台紙画像（テンプレート画像）などの定型画像およびビットマップ展開された定型文などのデジタル画像データやその画像処理条件などをデジタルフォトプリンクが有するメモリ、例えばＥＥＰＲＯＭやＥＰＲＯＭなどの不揮発性メモリからなる内部メモリやＨＤ（ハードディスク）などの外部メモリ、ＦＤ（フロッピーディスク）やＭＯ（光磁気記録媒体）などの記憶媒体に記憶し、保存しておくことが可能であるので、ポストカード等の作成時に定型画像や定型文を各件毎に作成する必要がなく、またユーザのフィルム原稿からの読取画像とテンプレート画像などの定型画像と住所・氏名・自由文や定型文などの文字画像との合成画像を表示装置に表示するので、修正や訂正を容易かつ正確に行うことができ、一旦合成画像データを作成すればレーザ光等を用いる画像出力装置で所要枚数連続して自動的にプリントを出力できるので、ポストカードの作製を容易かつ正確かつ効率よく行うことができる。

【０００７】

【発明が解決しようとする課題】ところで、このようなデジタルプリントシステムを用いてポストカードを作製する場合、文字と画像とが合成されたポストカードにおいては、住所、氏名などの文字は黒で仕上げられることが多いが、カラー画像形成が必要であるため、ポストカードには、３原色、例えば３本の異なる狭帯域波長のレーザ光の露光および現像によって赤（Ｒ）、緑（Ｇ）、青（Ｂ）を発色させる乳剤層を有するカラー感光材料が用いられているため、黒文字を合成する背景画像の色味によっては、黒文字の見えが影響されるという問題があった。例えば、Ｒ、Ｇ、Ｂの各色の発色用レーザ光の露光量を最大値、例えば８ビットのデジタル値換算でＲ、Ｇ、Ｂ＝（０、０、０）となる黒のレベルで３原色のバランスを取り、はっきりとした真黒を発色させているが、背景画像の色味によっては、真黒に見えず色味を帯びて見えることがあるという問題があった。そこで、ポストカードにおいては、黒文字が赤味を帯びるのが嫌われるため、現像所（ラボ）では、どちらかといえば黒文字を少し青味に仕上げたいという強い要望があった。また、Ｒ、Ｇ、Ｂ＝（０、０、０）となる黒のレベルでは、レーザ光のパワーが強くなりすぎて飽和し、黒文字ににじみが生じたりするという問題もあった。

【０００８】本発明の目的は、上記従来技術の問題点を解消し、デジタルプリントシステムのデジタルフォトプリンクを用いて文字と画像が合成されたプリント画像を持つポストカードを作製する場合であっても、文字を合成する背景画像の色味により、文字色の見えが影響されず、特に赤味を帯びることなく、むしろ青味に仕上げることができるなど、背景画像の色味に対して、もしくは応じて文字色の見えを調整できる文字と画像の合成方法を提供するにある。

【０００９】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明は、文字と画像とが合成されたプリント画像を出力するためのデジタル合成画像データを生成するに際し、文字画像をビットマップ展開して得られた３原色デジタル文字画像データの各色の値を３原色デジタル背景画像データの各色の値に対して調整することを特徴とする文字と画像の合成方法を提供するものである。

【００１０】ここで、前記３原色のデジタル文字画像データの各色の値の調整は、前記各色の上限値および下限値の少なくとも一方を設定することにより行うのが好ましい。また、前記３原色のデジタル文字画像データの各色の値の調整変換は、前記各色の設定された上限値および／または下限値で正規化する処理であるのが好ましい。

【００１１】また、前記３原色のデジタル文字画像データの各色の値の調整変換は、前記デジタル文字画像データをｎ１ビットデータとし、前記デジタル文字画像データのＲ，Ｇ，Ｂ各色の設定された上限値および下限値をそれぞれＭcmaxおよびＭcmin（ｃ＝ｒ，ｇ，ｂ）とし、変換前のグレースケール文字画像データの値をＭとし、色バランスが調整された変換後の各色の文字画像データの値をＭ１ｃ（ｃ＝ｒ，ｇ，ｂ）とする時、下記式で表されるのが好ましい。

$$M_{1c}=(Mcmax-Mcmin)\times M/\{(2^{n1}-1)-0\}+Mcmin$$

また、前記文字が黒文字の場合、この文字と合成される前記３原色のデジタル背景画像の画像データの上限値または下限値、もしくはその両方を調整するのが好ましい。

【００１２】また、前記背景画像データの各色の値の調整変換は、前記各色の設定された上限値および／または下限値で正規化する処理であるのが好ましい。また、前記背景画像データの各色の値の調整変換は、前記背景画像データをｎ１ビットデータとし、前記背景画像データのＲ，Ｇ，Ｂ各色の設定された上限値および下限値をそれぞれＩcmaxおよびＩcmin（ｃ＝ｒ，ｇ，ｂ）とし、変換前の前記背景画像データの値をＩｃ（ｃ＝ｒ，ｇ，ｂ）とし、変換後の各色の文字画像データの値をＩ１ｃ（ｃ＝ｒ，ｇ，ｂ）とする時、下記式で表されるのが好ましい。

$$I_{1c}=(Icmax-Icmin)\times Ic/\{(2^{n1}-1)-0\}+Icmin$$

【００１３】

【発明の実施の形態】本発明に係る文字と画像の合成方法を添付の図面に示す好適実施例に基づいて以下に詳細に説明する。図１は、本発明の文字と画像の合成方法を実施するデジタルプリントシステムの一実施例をブロック図で示す概略図である。以下の説明においては、本発明の文字と画像の合成方法を行う対象として、顧客の撮影画像と、年賀に因んだ絵柄を持つ背景画像と、年賀に因んだ「賀正」や「謹賀新年」などの定型文字や定型文や顧客の住所・氏名・自由文等の文字とを合成した年賀状などのポストカードを代表例としているが、本発明はこれに限定されるものでなく、対象とする用途や主旨に応じて適宜選択可能なことは勿論である。

【００１４】図１に示すデジタルプリントシステム１０は、顧客の持ち込んだフィルム原稿の担持画像を光電的に読み取る画像入力装置（以下、スキャナともいう）１２と、スキャナ１２での読み取り条件の設定やこれに基づくスキャナ１２の制御、スキャナ１２で読み取られた画像信号のデジタル画像信号化およびその画像処理、この読取画像と顧客が指定した背景画像と顧客が指定した定型文字や定型文や顧客の住所・氏名・自由文等の文字との本発明法によるデジタル画像信号としての合成、合成されたデジタル合成画像信号の画像処理、合成処理条件の設定および画像処理条件の自動設定（オートセットアップ）などを行う制御装置１４と、制御装置１４で合成処理されたデジタル合成画像信号に基づいて感光材料に画像露光し、現像処理して合成画像を担持するプリントＰを出力する画像出力装置（以下、プリンクともいう）１６と、スキャナ１２で読み取られた原稿画像や制御装置１４で合成処理された合成画像を表示し、プリンタ１６で出力される画像の領域（仕上りプリント領域）を表示する画像表示装置（以下、モニタともいう）１８と、予め用意されたポストカードＰＣの目的に応じた背景画像、背景画像に合成される定型文や入力された顧客の住所・氏名・自由文等の文字のビットマップ展開された文字画像およびスキャナ１２で読み取られた原稿画像などの合成処理される前の各々のデジタル画像信号、または制御装置１４によって処理された、あるいはプリンタ１６で用いられるデジタル合成画像信号、さらにはデジタル画像の合成処理条件や画像処理条件や露光条件や感光材料の処理条件などを記憶するサーバーやＨＤなどや、もしくはＭＯ（光磁気記録媒体）あるいは磁気テープやＦＤなどの磁気記録媒体とそのドライバから構成される記憶装置２０と、顧客の住所・氏名・自由文等の入力、顧客による背景画像や定型文などの選択もしくは指定、様々な条件の設定や処理の選択、補正などの情報の入力を行うためのキーボード２２ａやマウス２２ｂなどのデータ入力装置２２と、プリンタ１６によって出力された文字・画像合成プリントを年賀はがきや定型はがきなどの台紙ＣＲＤに貼り付けてポストカードＰＣを作製する貼付機２４とを有する。

【００１５】スキャナ１２は、フィルム原稿（以下、単にフィルムという）等に撮影された１コマの画像を光電的に読み取る装置で、光源２６と、可変絞り２７と、画像をＲ（赤）、Ｇ（緑）およびＢ（青）の三原色に分解するためのＲ、ＧおよびＢの３枚の色フィルタを有し、回転して任意の色フィルタを光路に作用させる色フィルタ板２８と、フィルムに入射する読取光をフィルムの光軸に垂直な面方向で均一に拡散させる拡散ボックス３０と、フィルムを各コマ毎に順次所定の読取位置Ｚに搬送するフィルムキャリア３２（以下、キャリア３２とする）と、結像レンズユニット３４と、フィルムの１コマの画像を読み取るエリアセンサであるＣＣＤセンサ３６と、アンプ（増幅器）３８とを有する。

【００１６】このようなスキャナ１２においては、光源２６から射出され、可変絞り２７によって光量調整され、色フィルタ板２８を通過して色調整され、拡散ボックス３０で拡散された読取光が、キャリア３２によって光軸Ｒに対応する読取位置Ｚに位置されたフィルムの１コマの画像に入射し、透過することにより、フィルムに撮影されたこの１コマの画像を担持する投影光が得られる。また、図示例のデジタルプリントシステム（以下、単にプリントシステムという）１０においては、キャリア３２は、スキャナ１２の本体の所定位置に装着自在に構成される。図示例においては、フィルムの種類やサイ

ズ、スライド等のフィルムの形態、トリミング等の処理等に応じて、スキャナ12の本体に装着自在な専用のキャリアが容易されており、装着するキャリアを取り替えることにより、従来の135サイズや240サイズのネガティブフィルム、リバーサルフィルム、スライド等の各種のフィルムや処理に対応して読み取りを行うことができる。

【0017】フィルムの投影光は、結像レンズユニット34によってCCDセンサ36の受光面に結像され、CCDセンサ36によって光電的に読み取られ、その出力信号がアンプ38で増幅されて、制御装置14に送られる。CCDセンサ36は、例えば、1380×920画素のエリアCCDセンサである。また、図示例の装置では、CCDセンサ36は、半画素に対応する量だけ画素配列方向に二次元的に移動可能に構成されており、これにより、読取画素数を見掛け上で4倍まで増やすことができる。

【0018】スキャナ12においては、このような画像読取を、色フィルタ板28の各色フィルタを順次挿入して3回行うことにより、1コマの画像をR，GおよびBの3原色に分解して読み取る。ここで、プリントシステム10においては、文字合成画像プリントPを出力するための画像読取（本スキャン）に先立ち、文字と読み取られた画像との合成結果を調整するため、および合成画像，特に読取画像を表示し、その画像処理条件等を決定するために、画像を低解像度で読み取るプレスキャンを行う。従って、CCDセンサ36による読み取りは、1コマの画像について少なくとも合計6回行われる。

【0019】このようにして、スキャナ12で読み取られた画像データは、制御装置14に出力される。図2に、制御装置14の一実施例を示すブロック図が示される。同図に示すように、制御装置14は、本発明の特徴とする文字と画像とが合成された合成画像データを生成する画像処理部15の他に、画像処理部15の制御を始め、スキャナ12，制御装置14自体およびプリンタ16等のプリントシステム10の制御や管理を行うためのCPU40と、プリントシステム10を作動するのに必要なデータを記憶するメモリ42を有し、また、合成画像を表示する画像表示装置（以下、モニタまたはディスプレイという）18，顧客の住所・氏名・自由文等の文字等を入力するキーボード22a，顧客によって選択された背景画像や定型文などの指定等を行うマウス22b（またはそれらのコード番号などの指定記号をキーボード22aで入力してもよいが），プリンタ16などがCPU等（CPUバス）を介して各部分に接続される。

【0020】画像処理部15は、A／D変換器43，画像前処理部44，プレスキャン（フレーム）メモリ46aと本スキャン（フレーム）メモリ46bとを含む読取画像メモリ（フレームメモリ）46，画像加工処理部48，合成処理部50，D／A変換器51，文字画像データ生成部52および背景画像（テンプレート画像）メモリ54を有する。ここで，A／D変換器43は、スキャナ12から出力されたR，GおよびBの各画像データを、それぞれデジタル画像データとする。前処理部44は、得られたデジタル画像データに、必要に応じてDCオフセット補正、暗時補正、Log変換、シェーディング補正、ネガ／ポジ変換等の各種の変換・補正処理を施すものである。読取画像メモリ（フレームメモリ）46は、こうして得られた前処理画像信号データを記憶（格納）しておくもので、この前処理画像信号データのうち、プレスキャン画像データはプレスキャンメモリ46aに、本スキャン画像データは本スキャンメモリ46bに、それぞれ記憶される。なお、フレームメモリ46は、制御装置14内に内蔵されていてもよいが、記憶装置20の一部をフレームメモリ46として用いてもよい。なお、画像前処理部44で行われるネガ／ポジ変換は、ネガフィルムから読み取られたネガ画像をリバーサルフィルムから読み取られたポジ画像にあるいはポジ画像をネガ画像に変換するものである。

【0021】画像加工処理部48は、得られた画像データの処理条件（画像処理条件）を設定すると共に、設定された画像処理条件に応じて画像データに画像処理を施すものである。画像加工処理部48では、まずプレスキャンメモリ46aからプレスキャン画像データが読み出しされ、濃度ヒストグラムの作成や画像特徴量の算出等が行われ、色／階調補正、電子倍率，ダイナミックレンジ処理、シャープネス等の各種の画像処理条件が設定される。

【0022】こうして画像処理条件が設定されると、画像加工処理部48では、設定された画像処理条件に応じて、プレスキャン画像データに、または本スキャン時であれば、本スキャンメモリ46bから読み出された本スキャン画像データに、まず必要に応じて画像の縦横の回転（－90°または90°），または反転（±180°），もしくは任意の角度（±θ）の回転が行われ、画像の色および／または階調の補正が行われ，次に設定された電子倍率に応じて画像の拡大／縮小処理（電子変倍）が行われ，次いで画像データのダイナミックレンジの圧縮および／または伸張（画像処理による覆い焼き効果等の付与），さらにアンシャープネスマスク等によってシャープネス処理（鮮鋭化処理）が施される。画像処理部48によって設定された画像処理条件に応じて処理されたプレスキャン画像は、後段の合成処理部50で文字や背景画像（テンプレート画像）と合成された後に、合成画像としてCRT等のモニタ18に表示されるが、必要に応じて、表示された合成画像中のプレスキャン画像を目視して、オペレータによる検定および色／濃度調整や階調調整等を行い、プレスキャン画像で設定された画像処理条件を補正するようにしてもよい。

【0023】一方、文字画像データ生成部52は、本発明の文字と画像の合成方法を実施する部分の1つであって、キーボード22aからCPU40やメモリ42を介して入力された顧客の住所・氏名・自由文等の文字データをビットマップ展開してビットマップ画像データを生成するものである。また、背景画像メモリ54は、プリントシステム10にポストカードの用途に応じて予め用意されている複数種類の背景画像（テンプレート画像または台紙画像という）のデジタル画像データや、複数種類の定型文字や定型文のビットマップ画像データを記憶（格納）するもので、これらの背景画像データや定型文字や定型文のビットマップ画像データは、オペレータがデータ入力装置22で指定することにより、CPU40によって背景画像メモリ54から読み出せるようになっている。なお、フレームメモリ46は、制御装置14内に内蔵されていてもよいが、記憶装置20の一部に割り当てられるものであってもよい。

【0024】なお、これらの背景画像や定型文字や定型文は、複数種類の内から、ポストカード注文時に顧客が自由に選択できるようになっている。ここで、オペレータによる背景画像や定型文字や定型文の指定は、背景画像メモリ54に記憶された複数種類の背景画像や定型文字や定型文やその文字フォントなどのコード番号などの指定記号をモニタ18に表示し、モニタ18に表示された指定番号の中から、顧客が注文時に選択した背景画像や定型文字や定型文などの指定番号をマウス22bによって指定するようにしてもよいし、もしくは、それらの背景画像や定型文字や定型文などの指定記号をキーボード22aで入力するようにしてもよい。背景画像メモリ54には、予め用意されていない背景画像や文字や文やそのフォント等について、例えばフォトショップ(Adobe社製）などのレタッチソフト等を用いて作成し、画像データやビットマップ展開データに変換して、新たに追加できるようにしておくのが好ましい。

【0025】合成処理部50は、本発明の文字と画像の合成方法を実施する部分の1つであって、画像加工処理部48から出力される画像データと、文字画像データ生成部52から出力されるビットマップ文字画像データと、背景画像メモリからCPU40を介して読み出される背景画像および文字のビットマップ画像データとを合成するものである。合成処理部50および文字画像データ生成部52で実施される本発明の文字と画像の合成方法については後述する。なお、合成処理部50においては、画像加工処理部48から出力される画像データが、本スキャン画像データである場合には、文字と画像が合成された画像データは、メモリ42または記憶装置20に格納され、または直接プリンタ16に出力される。一方、顧客フィルムの画像をモノクロで連続的に読み取ってモニタ18に表示するビデオモードにおける画像データ、またはプレスキャン画像データである場合には、モニタ18の表示方式に応じた解像度および形式の画像データ（デバイス依存画像データ）に変換され、D／A変換器51においてデジタル画像データ信号からアナログ画像データ信号に変換されて、モニタ18に出力される。こうして得られたアナログ画像データ信号に基づいて文字と画像が合成された画像がモニタ18に表示される。

【0026】CPU40は、本発明の文字と画像の合成方法を行う画像処理部15の制御を始め、スキャナ12，制御装置14自体およびプリンタ16等のプリントシステム10の制御や管理を行うもので、具体的には、スキャナ12での読み取り条件の設定やこれに基づくスキャナ12の制御，スキャナ12で読み取られた画像信号のデジタル画像信号化およびその画像処理、この読取画像と顧客が指定した背景画像と顧客が指定した定型文字や定型文や顧客の住所・氏名・自由文等の文字との本発明法によるデジタル画像信号としての合成、合成されたデジタル合成画像信号の画像処理、合成処理条件の設定および画像処理条件の自動設定（オートセットアップ）などを制御して、プリントシステム10全体の制御や管理を行う。メモリ42は、プリントシステム10を作動するのに必要な制御データや合成画像データなどを記憶するためのもので、CPU40が、上述した種々の制御や管理を行う際に参照される。なお、これらのデータの少なくとも一部を記憶装置20に記憶させておき、CPU40が、その制御に際し、記憶装置20を参照するように構成してもよい。制御装置14は、基本的に以上のように構成される。

【0027】上述したように、制御装置14で合成処理された文字と画像とのデジタル合成画像データは、プリンタ16に出力される。プリンタ16は、制御装置14で合成処理されたデジタル合成画像データ信号に基づいて感光材料に画像露光し、現像処理して再生画像を担持するプリントPを出力するものである。

【0028】図3に、プリンタ16の一実施例の概略図を示す。同図に示すように、プリンタ16は，露光制御装置56，露光部58および現像部60を有する。制御装置14から出力された合成画像データは、露光制御装置56に送られ、露光制御装置56は、合成画像データを、プリンタ16の画像再現方式に応じた解像度および形式の画像データ（デバイス依存画像データ），例えばデジタルRGB画像データ信号に変換した後、得られたデジタルRGB画像データ信号からアナログRGB画像データ信号にD／A変換して、このアナログRGB画像データ信号に応じて光ビームを変調するように、画像露光部58の音響光学変調器（AOM）61R，61G，61Bを駆動する。

【0029】露光部58は、光ビーム走査によって感光材料Zを走査露光して、前記画像データの画像を感光材料Aに記録するもので、感光材料AのR感光層の露光に対応する光ビームを射出する光源62R，以下同様にG

露光に対応する光源62G、およびB露光に対応する光源62Bの各光ビームの光源、各光源より射出された光ビームを、それぞれ記録画像に応じて変調するAOM61R、61Gおよび61B、光偏向器としてのポリゴンミラー63、fθレンズ64、感光材料Aの副走査搬送手段を有する。

【0030】光源62R，62G，62Bより射出され、互いに相異なる角度で進行する各光ビームは、それぞれに対応するAOM61R，61G，61Bに入射する。各AOM61R，62G，62Bには、露光制御装置56より記録画像すなわち制御装置14から供給された画像データに応じた、R、GおよびBそれぞれの駆動信号が転送されており、入射した光ビームを記録画像に応じて変調する。

【0031】AOM61R，62G，62Bによって変調された各光ビームは、ポリゴンミラー63の略同一点に入射して反射され、主走査方向（図中矢印x方向）に偏向され、次いでfθレンズ64によって所定の走査位置zに所定のビーム形状で結像するように調整され、感光材料Aに入射する。なお、露光部58には、必要に応じて光ビームの整形手段や面倒れ補正光学系が配置されていてもよい。

【0032】一方、感光材料Aは長尺なものであり、ロール状に巻回されてマガジン化された状態で所定位置に装填されている。このような感光材料Aは引き出しローラ（図示省略）で引き出され、走査位置zを挟んで配置される副走査手段を構成する搬送ローラ対65および66によって、走査位置zに保持されつつ主走査方向と直交する副走査方向（図中矢印y方向）に搬送される。光ビームは主走査方向に偏向されているので、副走査方向に搬送される感光材料Aは光ビームによって全面を2次元的に走査露光され、感光材料Aに、制御装置14から転送された画像データの画像（潜像）が記録される。

【0033】露光を終了した感光材料Aは、次いで搬送ローラ対67によって現像部60に搬入され、現像処理が施され、合成画像が再生されたプリントPとされる。ここで、例えば感光材料Aが銀塩感光材料であれば、現像部60は、発色現像槽68、漂白定着槽69、水洗槽70a、70b、70cおよび70d、乾燥部およびカック（図示省略）等より構成され、感光材料Aはそれぞれの処理槽において所定の処理を施され、乾燥された後、ロール状に巻回されてプリントPとして出力され、またはカックによってプリント1枚に対応する所定長に切断され、プリントPとして出力される。プリンク16は、基本的に以上のように構成される。

【0034】モニク18は、図1または図2に示すように、スキャナ12でプレスキャンによって読み取られ、制御装置14で画像処理された原稿画像や制御装置14でこの読取画像と文字とが合成処理された合成画像を表示し、プリンタ16で再生される画像の領域（仕上りプリント領域）を表示するものである。なお、モニタ18は、プレスキャン画像を表示するだけでなく、ビデオモードとして顧客フィルムの画像をモノクロで連続的に読み取りモニタ18に表示することができるのが好ましく、プレスキャン時でもよいが、このビデオモードにおいて、オペレータはモニタ18を見て、仕上りプリント領域内の画像の位置や画像の範囲（倍率）や合成画像中の画像窓内の顧客画像の位置や画像の範囲（倍率）などを調整・修正できるように構成するのが好ましい。また、本発明においては、通常は、プレスキャン時でも、本スキャン時でも、オペレータが合成画像の調整・修正を制御装置14に指示すると、一旦、ビデオモードに自動的に切り替わり、調整・修正後、再び、プレスキャン（3回）と本スキャン（3回）とを連続して行うことができる。

【0035】記憶装置20は、図1に示すように、制御装置14内の内蔵メモリであるデータメモリ42、フレームメモリ46、背景画像メモリ54などの補助メモリやバックアップメモリとして使用されるもので、サーバやHDやリムーバブルHDなどや、もしくはMO（光磁気記録媒体）あるいは磁気テープやFDなどの磁気記録媒体とそのドライバから構成され、予め用意されたポストカードの目的に応じた背景画像、背景画像に合成される定型文や入力された顧客の住所・氏名・自由文等の文字のビットマップ展開された文字画像およびスキャナ12で読み取られた原稿画像などの合成処理される前の各々のデジタル画像信号、または制御装置14によって処理された、あるいはプリンタ16で用いられるデジタル合成画像信号、さらにはデジタル画像の合成処理条件や画像処理条件や露光条件や感光材料の処理条件などの一部もしくは全部を記憶する。制御装置14内の内蔵メモリの代わりに記憶装置20を使用するようにしてもよい。

【0036】貼付機24は、プリンタ16によって出力された文字・画像合成プリントPを年賀はがきや定型はがきなどの台紙CRDに貼り付け、文字や背景画像と顧客の写真画像とが台紙となるはがき等に貼り付けられた、いわゆるポストカードPCを作製するためのものである。プリンク16から出力されるプリントPがロール状に巻回されている場合には、貼り付けの前に1枚毎に切断される。

【0037】本発明に用いられるデジタルプリントシステム10は、基本的に以上のように構成されるが、以下に、このデジタルプリントシステムにおいて実施される本発明の文字と画像の合成方法を詳細に説明する。図4は、制御装置14の合成処理部50および文字画像データ生成部52において行われる本発明の文字と画像の合成方法の一実施例を示す流れ図である。

【0038】図4に示すように、合成処理部50には、3原色、例えばRGBのそれぞれについて、顧客によって選択された背景画像（テンプレート画像、ビットマップ画像1）Itpおよび定型組込画像（ビットマップ画像2）Itpcならびにマスク画像Imが、オペレータによる指定（キーボード22aまたはマウス22bによる入力）によって、背景画像メモリ54から読み出されている。また、合成処理部50には、顧客のネガフィルムまたはリバーサルフィルムもしくは反射原稿等から読み取られ、画像処理されたスキャン画像IsがRGBのそれぞれについて、画像処理部15の画像加工処理部48から入力されている。さらに、合成処理部50には、オペレータによって（キーボード22aから）入力された顧客の住所・氏名・自由文等の文字から文字データ生成部52で生成されたビットマップ展開文字画像Mc（$M_{i,o}$）がRGBそれぞれについて入力されている。なお、図4には、上述したRGB画像データの1色の画像データ、例えばG画像データのみが表わされているものとするが、残りのR，Bの2色についても同様に表わすことができることはいうまでもない。

【0039】ここで、テンプレート画像Itpは、合成を行うテンプレート座標系において上位のレイヤ（層）に配置され、ポストカードPCの目的、図示例では年賀状に応じた絵柄や定型文字（文）、図示例では「賀正」の文字などが予め組み込まれた、はがき（CRD）等の台紙のサイズの画像であって、プリンク16の出力解像度と同じ解像度のビットマップ画像1である。また、テンプレート画像Itpには、その絵柄の中や外に何種類かの絵柄や定型文字（文）、図示例では「あけまして」などの文字のビットマップ画像Itpcを組み込むことができるように構成されている。

【0040】なお、テンプレート画像Itpにおいては、文字画像や絵柄（マークなども含む）などは、スキャン画像Isが合成され、そして占有するスキャン画像領域Amw（後述するマスク画像Imの画像窓に相当する）の外部の非スキャン画像領域Amtに形成されているものであるが、スキャン画像Is上に文字画像を合成する場合には、スキャン画像領域Amw内の合成される文字画像の領域を特定領域Amdとして指定することができ、指定された特定領域Amd内に文字などの定型組込画像をテンプレート画像Itpとして形成しておくことができる。

【0041】次に、マスク画像Imは、テンプレート座標系において中位のレイヤに配置され、スキャン画像Isが組み込まれる画像窓Imw以外の画像データ（画像加工処理部48から出力される読取画像データ）をマスクするためのものである。このマスク画像Imは、図示例では、画像データが各色8ビットデータ（計24ビットフルカラー）で表わされる時、画像窓Amwの領域内では、マスク値が、RGBのいずれの画像についても2＊

＊55に設定され、下位レイヤに配置されるスキャン画像Isを優先し、画像窓Amwの領域外の非スキャン画像領域Amtでは、マスク値がRGBのいずれの画像についても、0に設定され、上位レイヤに配置されるテンプレート画像Itpを優先するように構成される。マスク画像を使ったマスク合成方法については後述する。

【0042】スキャン画像Isは、テンプレート座標系において下位のレイヤに配置され、顧客が合成を希望する画像またはその一部の領域の画像であって、テンプレート画像Itpと合成される画像窓Amwに一致するように読み取られており、画像窓Amw以外に読み取り画像があっても合成されず、ポストカードPCには再現されない。ビットマップ文字画像Mcは、顧客の住所・氏名・その他の自由文などのベクトルフォント文字をビットマップ展開したものであるが、プリンタ16が低解像度であるため、ビットマップ文字画像Mcには文字画像データ生成部52でアンチエリアス処理が施される。また、ビットマップ文字画像Mcには、本発明の特徴とする背景画像の色味に対する調整処理が施されているが、これらの処理については、後述する。

【0043】図4に示すように、以上で説明したような定型組込画像（ビットマップ画像2）Itpcが合成すべく用意され、定型画像が指定された特定領域Amd内に用意されているテンプレート画像（ビットマップ画像1）Itpと、スキャン画像Isの画像窓Amwを持つマスク画像ImとがRGB3色についてそれぞれ準備されると、各色について、テンプレート画像Itpを最上位レイヤとし、スキャン画像Isを最下位レイヤとし、その間の中位レイヤにマスク画像Imを挟んでマスクし、定型組込画像Itpcも含めてテンプレート画像Itpとスキャン画像Isとがマスク合成処理され、中間画像Iiが作成される。

【0044】ここで用いられるRGBの画像データが、各々8ビット（0～255）であるとすると、マスク画像Imの各画素のマスク値も8ビットの0～255で表される。なお、画像データ0は、最高濃度（最大露光量）を表し、画像データ255（2^8-1）は、最低濃度（最小露光量）を表すものとする。ここで、マスク画像Imのマスク値をAとし、最上位レイヤのテンプレート画像Itpの3色（R，G，B）の画素値（テンプレートデータ）をBr，Bg，Bbとし、最下位レイヤのスキャン画像Isの3色（R，G，B）の画素値（スキャン画像データ）をCr，Cg，Cbとする時、テンプレート画像Itpの画素値とスキャン画像Imの画素値とで透かし合成処理された中間画像Iiの3色の画像データIR，IG，IBは下記式（1）によって求めることができる。

$$IR=(Cr-Br)\times A/255+Br$$
$$IG=(Cg-Bg)\times A/255+Bg$$

15 16

$$IB=(Cb-Bb)\times A/255+Bb \quad \cdots(1)$$

【0045】こうして得られた中間画像Ｉｉ（ＩＲ，ＩＧ，ＩＢ）に対して、予めアンチエリアス処理されたビットマップ展開文字画像Ｍｃ、例えば図示例では「神奈川県」を馴染ませ合成するとともに、特定領域Ａｍｄの定型画像、例えば図示例では「賀正」なる文字画像をスキャン画像Ｉｓに合成して、必要な文字と画像が合成されたプリント画像Ｉｐの３色の画像データを得ることができる。

【0046】次に、文字画像データ生成部５２および合成処理部５０で行われる、中間画像Ｉｉへの文字画像Ｍｃの合成処理までの文字加工処理の一実施例のフローについて説明する。ここで、文字が、黒文字の場合を図５に、白抜き文字の場合を図６に示す。文字が、黒文字の場合には図５に示されるように、白文字の場合には図６に示されるように、まず、ベクトルフォント文字にアンチエリアス処理が施される。アンチエリアス処理は、プリンク１６の解像度が低解像度、例えば３００ｄｐｉであり、そのまま出力すると目立つ文字のエッジにジャギー（ギザギザ）を無くし、プリント画像Ｐ中の文字が滑らかで自然な文字となるように、文字の外周部分、すなわち背景画像との境界領域の濃度変化を滑らかにする処理である。ここでは、アンチエリアス処理によって、ベクトルフォント文字をビットマップ展開する際、目標（出力）解像度のｎ倍の画素数で、例えば８ビット画像（階調８ｂｉｔ／画素）を生成し、その画像をｎ×ｎ画素で平均化することで、文字の境界領域に中間濃度の画＊素を得、すなわちグレースケールの画像を得ることができる。こうして、ｎ×ｎ、例えば６×６アンチエリアス処理を文字に施し、ビットマップ文字画像（グレースケール）を得ることができる。

【0047】ここで行われるアンチエリアス処理の一例を具体的に説明する。文字のサイズをＳポイント、解像度をαｄｐｉで８ｂｉｔ／画素とすると、まず、文字画像を、目標文字サイズのｎ倍のｎ×Ｓポイントのサイズで、αｄｐｉの解像度でビットマップ展開（ラスタライズまたは画素分解ともいう）した画像データを作成する。図７（ａ）に、ｎ＝３で、３×Ｓポイントのビットマップ文字画像の一例を示す。なお、ｎは通常２～６程度である。ｎが大きい程、画素分解時にメモリの消費が多くなるが、滑らかなエッジとなる。ここで、ビットマップ文字画像は、図示例のように２値画像であるのが好ましい。

【0048】次いで、図７（ａ）および（ｂ）に示されるように、生成されたビットマップ文字画像のｎ×ｎ領域の画素値の和T_{ij}を求める。このｎ×ｎ領域は、拡大してビットマップ展開された文字画像の縦横を、その拡大倍率であるｎ倍（図示例は３倍）に対応する画素単位の格子で区切った領域である。この和T_{ij}を用いて、下記式（２）によってアンチエリアス処理された文字画像の画像データM_{oij}を生成する。すなわち、拡大して作成した文字画像を平均化して縮小し、文字画像の画像データM_{oij}とする。

$$M_{oij}=255-255\times T_{ij}\div(n\times n) \quad \cdots(2)$$

例えば、図７（ａ）の領域M_{o11}であれば、$T_{11}=0$であるので$M_{o11}=255$、同M_{o22}の領域であれば、$T_{22}=8$で$M_{o22}=28$となり、図７（ｂ）に示されるような、画素分解された画像（画像データ）が得られる。この画像データM_{oij}で示される文字画像は、通常の画素分解によって生成された文字画像を円滑化した文字画像となる。

【0049】次に、図５および図６に示すように、こうして得られた、ｎ×ｎ、例えば６×６アンチエリアス処理が施されたビットマップ文字画像（グレースケール）に、さらにアンチエリアス処理２を施す。このアンチエリアス処理２は、ｎ×ｎアンチエリアス処理されたグレースケール文字画像の文字の見えの太さを調整する処理である。例えば、文字画像の外周の境界領域の中間濃度の変化を文字画像の外側で大きく、すなわち中間濃度の※画素の値を文字の濃度（例えば、黒文字では画像データ０）に近づけると、ｎ×ｎアンチエリアス処理で見えなくしたジャギーが再び出てしまうし、逆に文字画像の内側で大きくし、すなわち中間濃度の画素の値を背景画像の濃度（例えば、白地の黒文字では画像データ２５５）に近づけると、文字が細くなってしまう。このため、このアンチエリアス処理２で文字画像の太さや、エッジ具合を調整して、文字の見えを調整するのが好ましい。ここでは、このアンチエリアス処理２を変換Ｆと呼ぶ。

【0050】ここで、ｎ×ｎアンチエリアス処理されたグレースケール文字画像の任意の点Ｐ。の濃度（M_{oij}）をM_oとすると、変換Ｆが施されたグレースケール文字画像の任意の点Ｐ。の濃度をＭは、例えば下記式（３）によって求めることができる。すなわち、変換Ｆは下記式（３）で表すことができる。

$$0\leq M_o<96 \text{ならば}, M=2M_o/3$$
$$96\leq M_o\leq 255 \text{ならば}, M=6M_o/5-256/5 \quad \cdots(3)$$

上記式（３）で表される変換Ｆは、図８（ａ）（黒文字の場合）および図８（ｂ）（白抜き文字の場合）の左上のグラフ（両者とも同じ）で表すことができる。なお、本発明法を実施する実際の処理では変換Ｆは、上記式（３）のような関数式ではなく、これをテーブル化した図９に示すような０～２５５の２５６段のルックアップテーブル（ＬＵＴ）変換とするのが好ましい。

【0051】図５および図６に示すように、このようにして変換Ｆによって文字の太さが調整されたグレースケール文字画像の任意の点（画素）Ｐ。の濃度Ｍを濃度変

17 18

換して、グレーバランスを考慮したＲＧＢ３色の文字画像データM_{ir}，M_{ig}，M_{ib}にする。この濃度変換は、本発明の最も特徴とする部分であって、ここでは変換Ｇと呼ばれ、文字画像データの上限値Ｍcmaxおよび／または下限値Ｍcmin（ここでc＝r，g，b）で正規化する処理であって、いわば文字画像データのダイナミックレンジを制限する処理である。

【0052】ところで、文字画像を黒文字で書く場合、その画像データ（Ｍr，Ｍg，Ｍb）を（０，０，０）とすればよいが、これだと露光するためのレーザの光強度が強すぎて飽和し、にじみが生じたりするし、黒文字を合成する背景画像の色によっては黒文字に色味が付き、その色味が赤味がかると文字の見えが悪いため嫌われることは前述した通りである。このため、この濃度変換Ｇにおいて、黒文字の見えを良くするため、例えば赤味より青味がかった黒文字の方が好まれるため、真黒を表す画像データ（Ｍrmin，Ｍgmin，Ｍbmin）を（１５，１０，１０）に設定できるように構成している。なお、この黒文字の色味の見えの場合は、下限値Ｍcminの調整であるが、白抜き文字の色味の見えの場合には、上限値Ｍcmaxの調整を行うのが好ましい。このため、本発明おいては、黒文字で下限値Ｍcminを、白抜き文字で上限値Ｍcmaxを調整するように構成するのが好ましいが、いずれの文字の場合にも上限値Ｍcmaxおよび下限値Ｍcminの両方を調整できるように構成しておくのが好ましい。一方、文字画像が黒文字の場合、この文字画像と合成され＊る背景画像の画像データの色味も黒文字の見えに影響を与えるので、背景画像の画像データの上限値Ｍcmaxまたは下限値Ｍcmin、もしくはその両方を調整できるように構成しておくのが好ましい。

【0053】このように本発明の最も特徴とする濃度変換Ｇにおいては、ユーザが、文字画像データのＲ，Ｇ，Ｂの各色の文字濃度域、従って各色の上限値および下限値Ｍrmax，Ｍrmin，Ｍgmax，Ｍgmin，Ｍbmax，Ｍbminを、背景画像の色味（画像データの色バランス）に応じて設定することができる。なお、黒文字の場合には、ユーザは、背景画像データのＲ，Ｇ，Ｂの各色の文字濃度域、従って各色の上限値および下限値Ｉrmax，Ｉrmin，Ｉgmax，Ｉgmin，Ｉbmax，Ｉbminも設定することもできる。

【0054】ここで、上述したように、ユーザによって、予め2^{n1}階調データ（ｎ１ビットデータ、ここでは２５６階調（８ビットデータ））で表される文字画像データのＲ，Ｇ，Ｂ各色の上限値Ｍcmaxおよび下限値Ｍcmin、黒文字の場合にはさらに背景画像の上限値Ｉcmaxおよび下限値Ｉcmin（ｃ＝ｒ，ｇ，ｂ）が設定されているとすると、変換Ｆよって得られたグレースケール文字画像の任意の点Ｐ。の濃度データＭは、下記式（４）で表される濃度変換Ｇによって、色バランスが調整され、ダイナミックレンジが調整された３原色のＲ，Ｇ，Ｂの文字画像の濃度データM_{ir}，M_{ig}，M_{ib}に変換される。

$$M_{ic}=(Mcmax-Mcmin)\times M/\{(2^{n1}-1)-0\}+Mcmin$$
$$=(Mcmax-Mcmin)\times M/\{(2^{8}-1)-0\}+Mcmin$$
$$=(Mcmax-Mcmin)\times M/(255-0)+Mcmin \quad \cdots(4)$$

なお、上記式（４）で表される変換Ｇは、図８（ａ）（黒文字の場合）および図８（ｂ）（白抜き文字の場合）の右上のグラフ（両者とも同じ）で表すことができる。

【0055】また、黒文字の場合にはさらに背景画像※の点Ｐ。と合成される位置の濃度Ｉｃ（Ｉr，Ｉg，Ｉb）も、下記式（５）で表される濃度変換Ｇによって、ダイナミックレンジが調整された背景画像の濃度I_{ir}，I_{ig}，I_{ib}に変換される。すなわち、黒文字の場合のみ下記式（５）を演算する。

$$I_{ic}=(Icmax-Icmin)\times Ic/\{(2^{n1}-1)-0\}+Icmin$$
$$=(Icmax-Icmin)\times Ic/\{(2^{8}-1)-0\}+Icmin$$
$$=(Icmax-Icmin)\times Ic/(255-0)+Icmin \quad \cdots(5)$$

【0056】次に、こうして変換Ｇを行った後に得られた文字画像（濃度M_{ir}，M_{ig}，M_{ib}）と、背景画像（黒文字の場合には濃度I_{ir}，I_{ig}，I_{ib}、白抜き文字の場合には濃度Ｉr，Ｉg，Ｉb）とをそのまま合成すると、文字画像にはアンチエリアス処理が施されているので、背景画像に色が付いていると、その色によっては、例えば、黒文字の場合には比較的高濃度の背景色画像、白抜き文字の場合には比較的低濃度の背景色画像であると、アンチエリアス処理による文字画像の外周部分の中間濃度画素部分が点状に背景画像から浮き上がって、背景画像に馴染まなくなってしまう。このため、本発明に★おいては、図５および図６に示すように、アンチエリアス処理された文字画像の外周部分の中間濃度画素部分を背景画像に馴染ませて合成する処理を行うのが好ましく、その処理を馴染ませ合成処理という。こうして文字と画像との合成画像（ＲＧＢ）を得ることができる。

【0057】黒文字の場合、色（文字）バランスが調整された文字画像（濃度M_{ir}，M_{ig}，M_{ib}）と、色バランスが調整された背景画像（濃度I_{ir}，I_{ig}，I_{ib}）との馴染ませ合成処理を変換Ｈとすると、下記式（６）で表される変換Ｈによって馴染ませ合成処理された合成画像Ｄｃ（Ｄr，Ｄg，Ｄb）を得ることができる。

$M_{ic}\neq Mcmax$ならば、ｃ＝ｒ，ｇ，ｂ，ｎ１＝８として、

$$Dc=I_{ic}\times(M_{ic}-Mcmin)/(2^{n1}-1)+Mcmin$$

19 20

$$= I_{1c} \times (M_{1c} - Mcmin) / 255 + Mcmin$$

$M_{1c} = Mcmax$ならば、 $c = r, g, b$として、

$$Dc = I_{1c} \quad \cdots (6)$$

一方、白抜き文字の場合、色（文字）バランスが調整された文字画像（濃度M_{1r}, M_{1g}, M_{1b}）と、背景画像（濃度Ir，Ig，Ib）との馴染ませ合成処理を変換H'とすると、$c = r, g, b$, $n1 = 8$として、下記＊

$$Dc = \{Ic - (2^{n1} - 1)\} \times (M_{1c} - Mcmin) / (Mcmax - Mcmin) + (2^{n1} - 1)$$

$$= (Ic - 255) \times (M_{1c} - Mcmin) / (Mcmax - Mcmin) + 255 \quad \cdots (7)$$

なお、上記式（6）で表される変換H（黒文字の場合）は、図8（a）の右下のグラフおよび上記式（7）で表される変換H'（白抜き文字の場合）は、図8（b）の右下のグラフでそれぞれ表すことができる。このようにして、図5または図6に示すように、ベクトルフォント文字から生成された文字画像Mc（M_{1c}）を背景画像Icに合成処理することができ、馴染ませ合成処理された合成画像Dc（c＝r，g，b）を得ることができる。

【0058】ところで、上記説明では濃度変換Gと変換Hまたは変換H'とをそれぞれテンプレート（台紙）画※

$Mc \neq (2^{n1} - 1) = 255$ならば、 $c = r, g, b$, $n1 = 8$として、

$$Dc = (Mcmax - Mcmin) \times Ic \times M / (2^{n1} - 1)^2 + Mcmin$$

$$= (Mcmax - Mcmin) \times Ic \times M / 255^2 + Mcmin$$

$Mc = 255$ならば、

$$Dc = Ic \quad \cdots (8)$$

また、合成変換H'Gは、 $c = r, g, b$, $n1 = 8$と★ ★して、下記式（9）で表すことができる

$$Dc = \{Ic - (2^{n1} - 1)\} \times Mc / (2^{n1} - 1) + (2^{n1} - 1)$$

$$= (Ic - 255) \times Mc / 255 + 255 \quad \cdots (9)$$

このようにして、図4に示すように、ビットマップ文字画像Mcを中間画像Iiに合成処理することができ、馴染ませ合成処理された合成画像Dcを得ることができる。なお、本発明においては、ビットマップ文字画像Mcの背景画像Ic（中間画像Ii）への合成処理は、上述した馴染ませ合成処理に限定されないことはいうまでもない。

【0059】一方、必要に応じて、特定領域Amdの定型画像、ここでは文字「賀正」の画像（を構成する画素）は、合成中間画像Ii内のスキャン画像Isに合成される。この特定領域における定型画像の合成は、定型画像が上述したアンチエリアス処理された黒文字や白抜き文字である場合には、上述した文字と画像の合成方法によって合成すればよいが、合成に用いられる定型画像が、ロゴマーク、イラスト、非アンチエリアス文字などである場合には、背景となるスキャン画像に単純に乗せる処理を行う。このような単純のせ処理について説明す☆

（表1）

キーワード	データ形式	名称および説明
OnImageNo	n;	特定領域番号（1～9）

※像の全画素について独立に行っているけれども、本発明はこれに限定されず、変換処理（演算）量を減らし、処理時間の短縮および処理負荷の軽減のために、予め変換Gと変換Hまたは変換H'とを合成した合成変換HGまたは合成変換H'Gを求めておき、変換Fによって処理されたグレースケール画像データを合成変換HGまたは合成変換H'Gによって一度に処理して、合成画像Dc（Dr，Dg，Db）を求めるようにしてもよい。なお、合成変換HGは、下記式（8）で表すことができる。

＊式（7）で表される変換H'によって馴染ませ合成処理された合成画像Dc（Dr，Dg，Db）を得ることができる。

30☆る。この単純のせ処理は、テンプレート座標系の特定領域Amdに指定された画素について、テンプレート画像（ビットマップ画像1）ItpのRGB画像データが、例えば（255，255，255）であれば、スキャン画像Isを採用し、（255，255，255）以外であれば、テンプレート画像（ビットマップ画像1）Itpをそのまま採用する処理である。このようにして、指定された特定領域Amd内の定型画像をスキャン画像Isに単純に乗せて合成することができる。

【0060】この特定領域における定型画像のスキャン画像への合成（組み込み）は、テンプレート座標系による文字と画像との合成のためのテンプレート属性ファイルに以下のように記述されている。特定領域の定型画像の合成（ONIMAGEnセクション）のテンプレート属性ファイルの内容は以下の表1の通りである。

【0061】

21 22

OnImageType	n;	合成処理方法の指定 1：黒文字、2：白抜き文字、3：単純のせ ＊：1と2の時はONIMAGE がアンチエイリアス文字であり、合成時には黒、白処理となじませ処理を行う。 3の時はONIMAGE がロゴ、イラスト、非アンチエイリアス文字などであり、背景に単純にのせる。
CharImageHPos	XXXX;	テンプレート画像上での左上からの主走査方向座標
CharImageVPos	XXXX;	テンプレート画像上での左上からの副走査方向座標
CharImageWigth	nnnn;	特定領域の主走査方向画素数
CharImageHigth	nnnn;	特定領域の副走査方向画素数

ここで、キーワードCharImageHPos およびCharImageVPos の座標XXXXの単位はmmである。以上のような指定方法により、テンプレート画像Itp上の特定領域の指定とその処理内容の指定を記述することができる。

【0062】以上のようにして、図4に示されるように、合成中間画像Iiのテンプレート画像Itpの領域に文字画像データ生成部52で生成されたビットマップ文字画像Mc，図示例では「神奈川県」が馴染ませ合成処理され、指定された特定領域Amdの定型画像、図示例では文字「賀正」が白抜き文字として単純に組み込まれたプリント画像Pを得ることができる合成画像データを合成処理部50において作成することができる。こうして得られた合成画像データは、文字を合成する背景画像の色味により、文字色の見えが影響されず、顧客の好みに応じた文字の見えが実現され、例えば赤味を帯びることなく、むしろ青味に仕上げられ、背景画像の色味に対して文字色の見えが調整された合成プリント画像Pをプリンク16によって出力することができる画像データである。

【0063】このようにして、文字と画像とが合成された画像データが得られるが、このような合成処理部50による合成処理は、CRTディスプレイ18に表示するために、まず、顧客画像をスキャナ12によって間引いて読み取った、ビデオモードでの連続読み取り画像データ、またはプレスキャン画像データに対して行われる。これらのビデオモード画像データ、またはプレスキャン画像データと文字およびテンプレート画像とが合成された合成画像データが、合成処理部50からD／A変換器51を経てCRTディスプレイ18に表示される。この表示合成画像をオペレータが合成された文字および顧客画像の合成状態を目で確認して、満足できるものであれば、その旨の入力をすると、デジタルプリントシステム10は、スキャナ12によって顧客画像のプレスキャンおよび本スキャン、またはプレスキャン後であれば直ちに本スキャンを行って得られた画像データに、制御装置14において、前述したような画像前処理、画像加工処理を行った後、合成処理部50において上述した本発明の文字と画像の合成処理を行う。こうして得られた合成画像データを合成処理部50からプリンク16に送り、プリンク16においてプリント画像Pを出力する。得られたプリント画像Pは、文字を合成する背景画像の色味により、文字色の見えが影響ない、文字も画像も綺麗な合成画像である。

【0064】一方、ディスプレイ18に表示された合成顧客画像を修正、特にその位置やサイズ（倍率）を修正する場合には、このデジタルプリントシステムでは、特にビデオモードでは、合成画像はほぼリアルタイムでディスプレイ18に表示されるので、ディスプレイ18の表示合成画像を見ながら、スキャナ12のキャリアによって顧客画像であるフィルム原稿や反射原稿の位置を調整し、あるいは交換し、または結像レンズユニット34によってサイズや倍率を調整することにより行うことができる。また、表示合成画像の文字を修正する場合には、キーボード22aやマウス22bによって正確な文字を入力し、正しい文字が合成された合成画像をディスプレイ18に表示することができる。また、表示合成画像のテンプレート画像や組込定型画像を修正する場合にも、キーボード22aやマウス22bによって正確な画像をその番号や符号を入力して指定し正しいテンプレート画像が合成された合成画像をディスプレイ18に表示することができる。この後、得られた合成画像データを合成処理部50からプリンク16に送り、プリンク16においてプリント画像Pを出力するのは上述した通りである。こうして得られたプリント画像Pは、文字を合成する背景画像の色味により、文字色の見えが影響ない、文字も画像も綺麗な合成画像であるのは勿論、文字や画像に誤りやずれなどが全く無い画像であるといえる。

【0065】なお、ここで用いられる顧客画像は、ネガティブフィルムまたはリバーサルフィルムなどのフィルム原稿の画像であってもよいし、反射原稿の画像であってもよい。従って、このデジタルプリントシステム10においては、それぞれの原稿に応じてスキャナ12もフィルム原稿を読み取るスキャナであっても、反射原稿を読み取るスキャナであってもよいが、両方のスキャナを備えておくのが好ましい。また、ここで用いられる定型画像は、文字、ロゴマーク、イラストなどの文字等線画像であれば何でもよく、文字も黒文字でも白抜き文字でも袋文字でも、アンチエリアス文字でも非アンチエリアス文字でもどの様な文字でもよい。

【0066】以上、本発明の文字と画像の合成方法につ

23

いて詳細に説明したが、本発明は上記実施例に限定はされず、例えば、顧客の住所・氏名・自由文などの文字データはすでにＦＤなどの記憶媒体に格納された文字データを用いてもよいし、顧客原稿画像や顧客原稿の読み取り画像は、すでに原稿から読み取られて、またはコンピュータなどで生成されて、ＦＤ，ＨＤ，ＭＯなどの画像記録媒体に格納された画像データを用いてもよいなど、本発明の要旨を逸脱しない範囲において、種々の改良および変更を行ってもよいのはもちろんである。

【００６７】

【発明の効果】以上詳述したように、本発明によれば、文字を合成する背景画像の色味により、文字色の見えが影響されず、顧客の好みに応じた文字の見えが実現され、例えば赤味を帯びることなく、むしろ青味に仕上げられ、背景画像の色味に対して文字色の見えが調整された合成プリント画像を出力することができる画像データを得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図１】　本発明に係る文字と画像の合成方法を実施するデジタルプリントシステムの一実施例のブロック図である。

【図２】　図１に示すデジタルプリントシステムの制御装置の一実施例のブロック図である。

【図３】　図１に示すデジタルプリントシステムの画像出力装置の一実施例の概略断面図である。

【図４】　本発明の文字と画像の合成方法の一実施例の流れ（フロー）を示す説明図である。

【図５】　図４に示す文字と画像の合成方法における文字生成から文字画像合成までの文字加工処理の一実施例の流れ（フロー）を示す説明図である。

【図６】　図４に示す文字と画像の合成方法における文字生成から文字画像合成までの文字加工処理の別の実施例の流れ（フロー）を示す説明図である。

【図７】　（ａ）および（ｂ）は、それぞれ図５および図６に示される文字加工処理の各変換工程の変換関数の一例を示すグラフである。

【図８】　（ａ）および（ｂ）は、それぞれ図５および

24

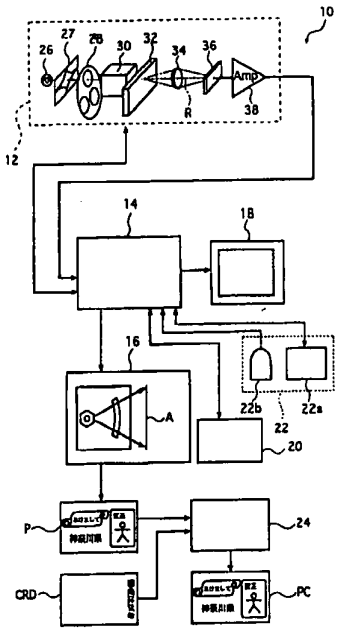
図６に示される文字加工処理のアンチエリアス処理を説明するための説明図である。

【図９】　図５および図６に示される文字加工処理の一つの変換工程に用いられる変換テーブルの一例を示す図である。

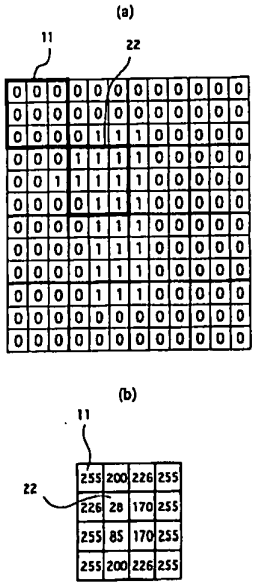
【符号の説明】

１０　デジタルプリントシステム
１２　画像入力装置
１４　制御装置
１５　画像処理部
１６　画像出力装置
１８　表示装置（ディスプレイモニタ）
２０　記憶装置
２２　データ入力装置
２２ａ　キーボード
２２ｂ　マウス
２４　貼付機
４０　ＣＰＵ
４２　メモリ
４４　画像前処理部
４６，４６ａ，４６ｂ　フレームメモリ
４８　画像加工処理部
５０　合成処理部
５２　文字画像データ生成部
５４　背景画像（テンプレート画像）メモリ
Ａｍｄ　特定領域
Ａｍｔ　画像領域（画像窓）
Ａｍｗ　非画像領域
Ｉｔｐ　台紙画像（背景画像、テンプレート画像）
Ｉｔｐｃ　組込定型画像
Ｉｍ　マスク画像
Ｉｓ　スキャン（顧客）画像
Ｉｉ　中間合成画像
Ｍｃ　文字画像
Ｐ　プリント画像
ＣＲＤ　葉書（台紙）
ＰＣ　ポストカード

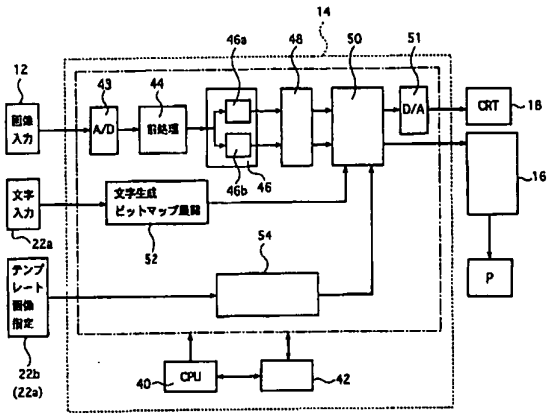
【図１】



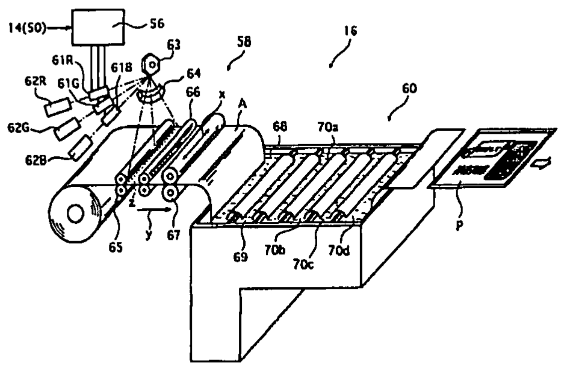
【図７】



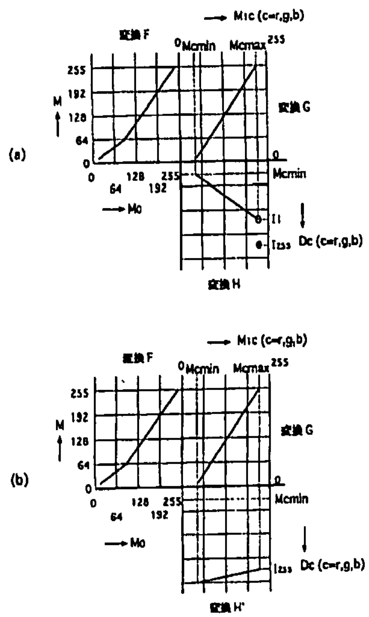
【図２】



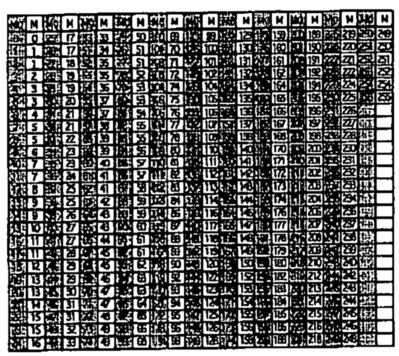
【図3】


14(50)
56
61R
61G
61B
62R
62G
62B
63
64
58
16
66
x
A
60
68
70a
65
y
z
67
69
70b
70c
70d
P

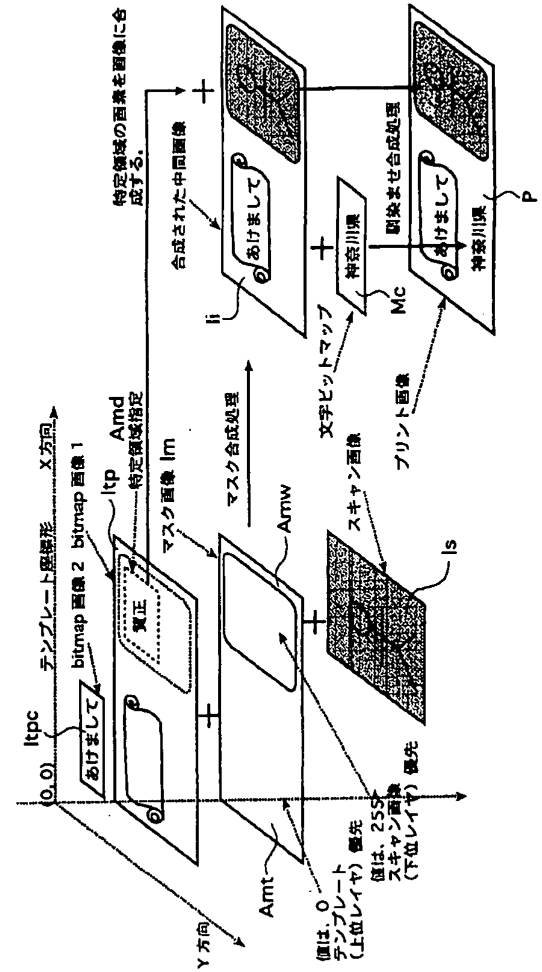
【図8】


(a)
変換F
M
255
192
128
64
0
64
128
192
255
Mo
Mic (c=r,g,b)
Mcmin
Mcmax
変換G
Mcmin
I1
I255
Dc (c=r,g,b)
変換H
(b)
変換F
変換G
変換H'

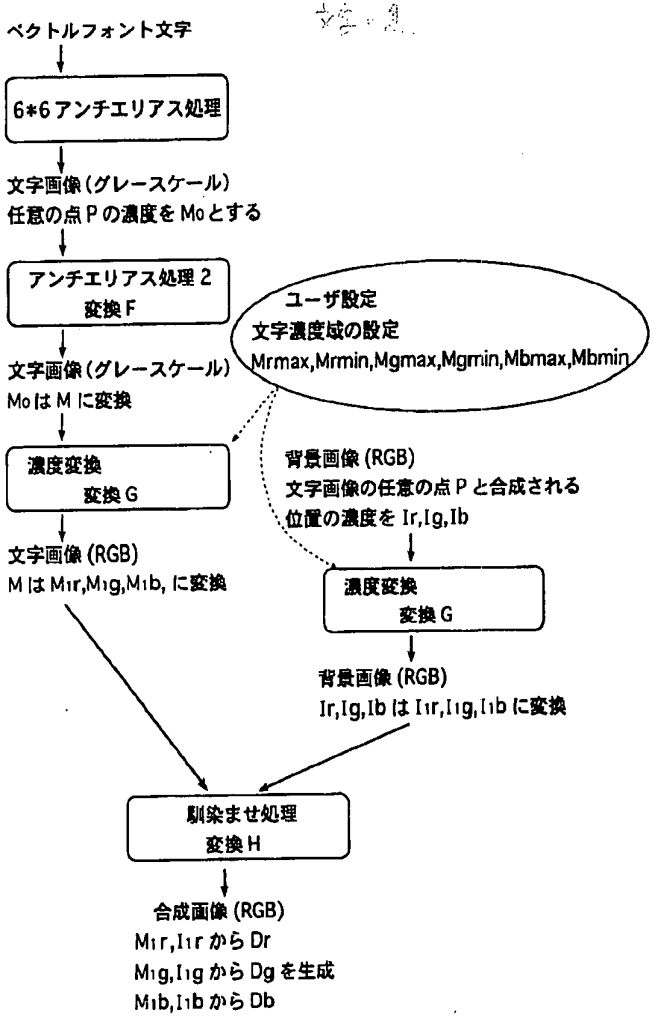
【図9】



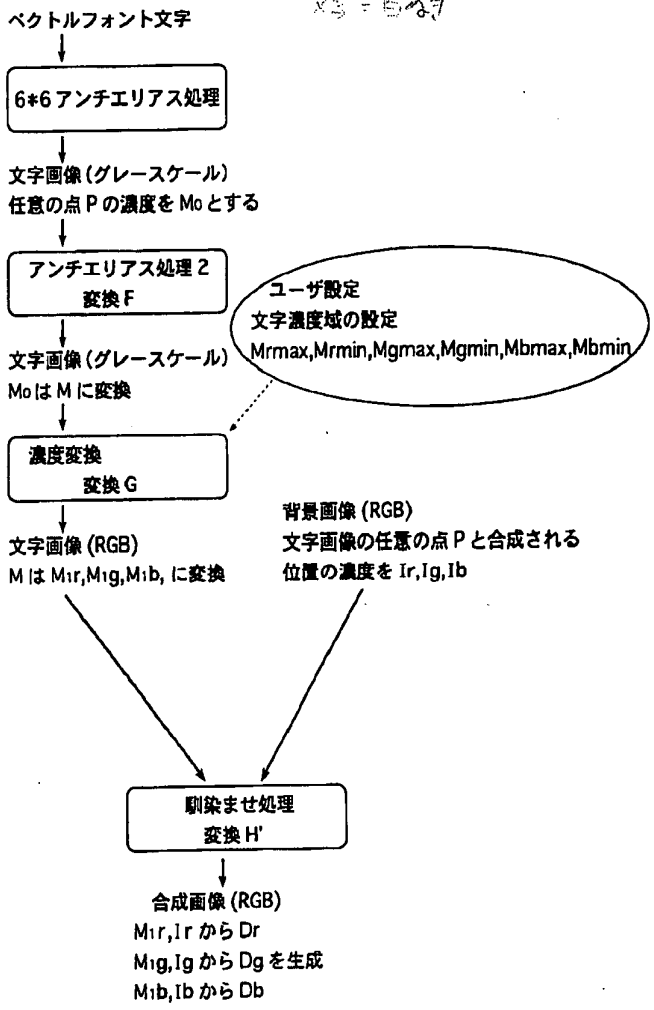
【図4】


(0,0)
Itpc
テンプレート座標系
X方向
bitmap 画像 2
bitmap 画像 1
Itp
Amd
特定領域指定
あけまして
賀正
マスク画像 Im
マスク合成処理
Amw
スキャン画像
Is
Amt
Y方向
値は、0
テンプレート
(上位レイヤ) 優先
値は、255
スキャン画像
(下位レイヤ) 優先
特定領域の画素を画像に合成する。
合成された中間画像
Ii
文字ビットマップ
神奈川県
Mc
馴染ませ合成処理
プリント画像
P

【図5】


ベクトルフォント文字
6*6アンチエリアス処理
文字画像(グレースケール)
任意の点Pの濃度をMoとする
アンチエリアス処理2
変換F
ユーザ設定
文字濃度域の設定
Mrmax,Mrmin,Mgmax,Mgmin,Mbmax,Mbmin
文字画像(グレースケール)
MoはMに変換
濃度変換
変換G
背景画像(RGB)
文字画像の任意の点Pと合成される
位置の濃度をIr,Ig,Ib
文字画像(RGB)
Mは M1r,M1g,M1b, に変換
濃度変換
変換G
背景画像(RGB)
Ir,Ig,Ibは I1r,I1g,I1b に変換
馴染ませ処理
変換H
合成画像(RGB)
M1r,I1rからDr
M1g,I1gからDgを生成
M1b,I1bからDb

【図6】


ベクトルフォント文字
6*6アンチエリアス処理
文字画像(グレースケール)
任意の点Pの濃度をMoとする
アンチエリアス処理2
変換F
ユーザ設定
文字濃度域の設定
Mrmax,Mrmin,Mgmax,Mgmin,Mbmax,Mbmin
文字画像(グレースケール)
MoはMに変換
濃度変換
変換G
背景画像(RGB)
文字画像の任意の点Pと合成される
位置の濃度をIr,Ig,Ib
文字画像(RGB)
Mは M1r,M1g,M1b, に変換
馴染ませ処理
変換H'
合成画像(RGB)
M1r,Irから Dr
M1g,Igから Dgを生成
M1b,Ibから Db